

Implementação da Norma NP EN ISO 22000:2005 em centros de depuração de bivalves: Estudo de caso

Luci Catarina Agostinho Jesus

Relatório do Trabalho Final para obtenção do grau de Mestre em
Tecnologia dos Alimentos

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Isabel Ratão

Professor Doutor Eduardo Esteves

Faro 2015

Implementação da Norma NP EN ISO22000:2005 em centros de depuração de bivalves: Estudo de caso

Luci Catarina Agostinho Jesus

Relatório do Trabalho Final para obtenção do grau de Mestre em
Tecnologia dos Alimentos

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Isabel Ratão

Professor Doutor Eduardo Esteves

Faro 2015

Implementação da Norma NP EN ISO22000:2005 em centros de depuração de bivalves: Estudo de caso

Declaração de autoria do trabalho

Declaro ser a autora deste trabalho, que é original e inédito. Os autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

(Luci Catarina Agostinho Jesus)

Copyright Luci Catarina Agostinho Jesus 2015

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Parte deste trabalho está submetida para publicação:

Jesus, L., Aníbal, J., Ratão, I. & E. Esteves (em revisão) Short-term maintenance of depurated clams: a preliminary modelling experiment. In: Romalde, J.L. (Ed.) *Oysters and Clams: Cultivation, Habitat Threats and Ecological Impact*. Nova Science Publishers Inc., New York.

AGRADECIMENTOS

Muitos foram aqueles que contribuíram para o alcance desta nova etapa da minha vida, porque o sucesso académico depende de uma base sólida emocional, é inevitável reconhecer um conjunto de amigos e familiares que me acompanharam e incentivaram ao longo destes 2 anos e meio e durante a realização da tese de mestrado, que de alguma forma contribuíram para que a realização deste trabalho fosse possível quer festejando comigo todas as minhas vitórias, quer partilhando o sofrimento nos momentos mais difíceis e dando-me sempre a força que me faltava. Todos eles sabem como são importantes para mim, e gostaria de expressar o meu sincero reconhecimento e apreço deixando algumas palavras, mas com profundo sentimento de agradecimento, destacando no seguimento do corrente texto algumas pessoas, cuja importância no desenvolvimento deste trabalho, foi fundamental:

Aos professores orientadores: **Professora Doutora Isabel Ratão e Professor Doutor Eduardo Esteves** o meu agradecimento pela preciosa ajuda e empenho em que tudo corresse da melhor forma, pelo tempo e paciência dedicados para a realização deste trabalho, e por todo incentivo desde os primeiros períodos do estágio.

À **Professora Doutora Isabel Ratão**, por ter aceitado ser minha orientadora científica da minha tese de mestrado, pelo delineamento do trabalho e sugestão do tema, pela paciência, pela preciosa orientação em todas as fases do meu trabalho, pela prontidão com que sempre me recebeu e esclareceu as minhas dúvidas ao longo do trabalho, e pela inestimável disponibilidade para ajudar sempre que precisei, pelos ensinamentos técnicos, pelo interesse crítico que me proporcionou a perspicácia de ver mais além e pelo apoio prestado durante a elaboração da tese.

Ao **Professor Doutor Eduardo Esteves** expesso o meu profundo agradecimento pela orientação, pelas aprendizagens, apoio constante ao longo deste percurso, incessante paciência, pela disponibilidade permanente, esclarecimento de dúvidas e auxílio na elaboração e concretização da tese e por todas as palavras de motivação.

Ao **Sr. Tiago** Nogueira, responsável pela empresa de Depuração objeto de estudo pela oportunidade de estágio, pela simpatia e fornecimento das informações e toda a logística.

Às minhas colegas de mestrado, pelas partilhas e aprendizagens vividas, pela amizade e por estarem sempre prontos a ajudar. Especialmente à **Bruna** pela amizade, força, boa disposição nos momentos de convívio partilhados, pelas críticas, concelhos para que esta tese fossem o mais perfeito possível e principalmente pelo apoio e ajuda nos momentos em que precisei.

À minha grande amiga **Teresa Moleiro**, por todo o apoio que sempre me demonstrou quando precisei, que me incentivou a não desistir e a ter confiança que tudo era possível, pela eterna amizade e imenso carinho e por todos os desabafos...

Não posso esquecer o meu namorado e amigo **Jorge**, que sempre me apoiou em todos os momentos, pelo carinho, amor, amizade e, acima de tudo, pela paciência e me fez ver que o caminho é para a frente e tornando assim, tudo mais fácil. Obrigado por estares presente em todos os momentos e por nunca me deixares baixar os braços e desistir, obrigado por confiares sempre nas minhas capacidades, sem ti seria tudo mais difícil!

E principalmente a **toda a minha família** pela amizade, carinho, disponibilidade e incentivo, o meu muito obrigado, em especial aos **meus tios, Maria Otilia e Joaquim Eduardo** por toda a sua amizade, carinho e dedicação em todos os momentos.

Deixei para o fim aqueles a quem sei que não conseguirei pôr em palavras o quanto os admiro e lhes agradeço por tudo o que fazem por mim e por todos os seu ensinamentos. Os meus **queridos Pais, Adriano Joaquim e Maria Helena Joaquim** a quem devo tudo o que sou, o suporte emocional e financeiro, por terem estado sempre e incondicionalmente ao meu lado, por acreditarem sempre em mim, estarem presentes sempre que preciso, e me apoiaram em todas as decisões, por mais controversas que fossem e que me ajudaram a alcançar este objetivo, obrigado de coração. Toda esta jornada não teria sido possível sem a vossa ajuda constante para que tudo se realizasse. Devo-vos todo o meu sucesso, tudo o que alcancei e o que sou hoje. Um sincero Obrigada!

À minha **Mãe**, pelas palavras amigas e de incentivo que nunca faltaram ao longo do percurso académico, por me ter dado a força que precisei para chegar até aqui e por todos os momentos de boa disposição que proporcionaram e na minha capacidade de concretizar este projeto.

Ao meu **Pai**, que desde a mais tenra idade me fez acreditar que o saber tem lugar e que estudar faz-nos chegar mais além, como pessoas e como profissionais.

A todos aqueles que, de uma forma ou de outra, tornaram este trabalho possível,
o meu mais sincero **MUITO OBRIGADA!**

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos meus pais, sem o qual nada disto teria sido possível, ao meu grande amor Jorge pelo apoio, companheirismo, paciência e pela amizade.

Amo-vos muito!

“A persistência é o caminho do êxito.”

Charles Chaplin

RESUMO

Os bivalves, são importantes em termos socio-económicos e na gastronomia portuguesa, e são abundantes na Ria Formosa e costa Algarvia adjacente. De entre os bivalves, a amêijoá-boá (*Ruditapes decussatus*) é uma espécie com elevado interesse económico que é muito consumida pelo mundo fora, mas particularmente nos países do sul da Europa. Considerando as condições ambientais em que são capturados e/ou produzidos (que atualmente, são alvo de controlo e classificação) e o modo como são cozinhados, o modo como se alimentam, por filtração, é um fator de risco para a segurança alimentar e saúde dos consumidores. De facto, ao filtrarem um volume muito considerável de água, não só retêm alimento (partículas em suspensão) como também outras partículas orgânicas e inorgânicas, e.g. microrganismos (bactérias), vírus, biotoxinas (ou organismos produtores dessas toxinas), metais tóxicos (tais como o cádmio, chumbo e mercúrio). Estas têm, confirmadamente, efeitos nefastos para a saúde humana. O risco dessa contaminação, designadamente por microrganismos patogénicos, pode ser diminuído através de um ‘tratamento’ prévio à comercialização dos bivalves que promove a sua ‘autolimpeza’. A depuração de moluscos bivalves, i.e. a sua manutenção, durante ca. 48 h, em tanques supridos com água limpa para que os bivalves eliminem a contaminação residual através do processo de alimentação por filtração da água, reduz os níveis de microrganismos nos organismos e permite que permaneçam vivos por forma a serem acondicionados, armazenados e transportados antes de serem colocados no mercado.

Atendendo ao interesse futuro da empresa que colaborou no presente trabalho, o objetivo principal foi a avaliação do sistema de segurança alimentar existente num centro de depuração de bivalves, por forma a verificar a sua aptidão, no que se refere à satisfação dos vários requisitos da NP EN ISO 22000:2005 - Sistemas de gestão da segurança alimentar, para se submeter a um processo de certificação por este referencial. Outros dos objetivos, estudar, recorrendo a um modelo bioenergético individual, o crescimento e a condição de amêijoas quando mantidas por um período alargado de 28 dias num sistema similar àquele que se utiliza para a depuração, testando diferentes temperaturas e concentrações de alimento, de modo aplanar mais adequadamente o trabalho experimental a realizar à escala piloto nas instalações da empresa.

PALAVRAS-CHAVE

Segurança alimentar, HACCP, NP EN ISO 22000:2005, depuração de amêijoas, *Scope for growth*, *Ruditapes* spp., Produção Líquida, Índice de Condição, Modelo Bioenergético.

ABSTRACT

Bivalves are important seafood products in terms of both socio-economic and gastronomic value (it's a landmark in Portuguese cuisine), which are relatively abundant in the Ria Formosa and adjacent Algarvian coast. The grooved carpet shell, *Ruditapes decussatus*, is a species with high commercial value that is consumed worldwide, particularly in the countries of southern Europe. The environmental conditions wherein bivalves are produced, that are currently subject to control and classification in terms of salubrity, the mode that bivalves use to feed, by filtration, and the light cooking they are usually subjected to, constitute risk factors in terms of food safety and consumers' health. In fact, bivalves filtrate a considerable volume of water not only retaining food (suspended particulates) but also other organic and inorganic particles, e.g. microorganisms (bacteria), virus, biotoxins (or organisms producing such toxins), or toxic metals (such as cadmium, lead and mercury). Reportedly, these have adverse effects on human health, particularly contamination via pathogenic microorganisms. The risk associated with this contamination can be lowered through a 'treatment' prior to the marketing of bivalves that promotes a "self-cleaning" effect – depuration. The depuration of bivalves, i.e. their maintenance during ca. 48 h in tanks supplied with clean water, promotes the excretion of accumulated contaminants as a «side effect» of filtration activity, reducing the levels of microorganisms while enabling the organisms to remain alive in order to be packed, stored and transported before being placed on the market.

Taking into consideration the interest of PMA Aquacultura Lda., the company that kindly and interestingly agreed to collaborate in this work, the main objective of this study was to assess the existing food safety system in their depuration and expedition centre, that complies with HACCP system and Portuguese and European Union regulations, in order to verify its aptness to satisfy the various additional requirements defined in the NP EN ISO 22000:2005 standard and undergo a certification audit. In addition, questions raised by the implementation of the abovementioned standard in the centre, both upstream and downstream, matters raised by the certification process itself and issues related to the national and/or international relevance and appropriateness of implementing this standard in the context this food subsector are discussed. As a complementary objective, we studied, using an individual bioenergetics model, the growth and condition of clams that are maintained during 28 days in similar conditions to that employed for depuration, testing different temperatures and concentrations of food. The results of this modelling experiment allow to plan more accurately follow-up experiments at pilot scale to be carried in the company's facilities.

KEYWORDS

Food safety, HACCP, NP EN ISO 22000:2005, depurated clams, *Scope for growth*, *Ruditapes* spp., Net production, Condition Index, Bioenergetics Model.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APCER – Associação Portuguesa de Certificação

ASP – *Amnesic shellfish poisoning* (Toxinas amnésicas)

A_w – *Activity Water* (Atividade da água)

BRC - *British Retail Consortium*

C - Conformidade

CAC – *Codex Alimentarius Commission* (Comissão do *Codex Alimentarius*)

CE – Comunidade Europeia

CEE – Comunidade Económica Europeia

DGP – Diretor Geral da Polícia

DSP - *Diarrhoeic Shellfish Poisoning* (Toxinas diarreicas ou enterotoxina)

FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação)

FCD - *French Retail Federation*

FMEA – *Failure, Mode and Effects Analysis* (Análise Modal de Falhas e Efeitos)

FSSC – *Food Safety System Certification* (Sistema de Certificação de Sistemas de Segurança Alimentar)

FDA – *Food and Drug Administration*

GFSI - *Global Food Safety Initiative*

GHP – *Good Hygiene Practices* (Boas Práticas de Higiene)

GLP – *Good Laboratory Practices* (Boas Práticas para o Laboratório)

GMP – *Good Manufacturing Practice* (Boas Práticas de Fabrico)

GSA - Gestão da Segurança Alimentar

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

HDE – *Handelsverband Deutschland (German Retail Federation)*

IC – Índice de Condição

ICMSF – *International Commission on Microbiological Specifications for Foods*

IFS - *International Featured Standard*

INIP – Instituto Nacional de Inspeção do Pescado

INIAP - Instituto Nacional de Investigação Agrária e das Pescas

INSA - Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge

IMPA – Instituto Português do Mar e da Atmosfera
ISO - *International Organization of Standardization*
IPAC - Instituto Português de Acreditação
MBV – Moluscos Bivalves Vivos
MRLs – Maximum Residue Level (Limites Máximos de Resíduos)
NASA - *National Aeronautics and Space Administration* (Agência Espacial Norte Americana)
NC - Não Conformidade
NP - Norma Portuguesa
NMP – Número mais provável, utilizado para quantificação indireta de microrganismos
OC - Organismo de Certificação
OGM – Organismos geneticamente modificados
PCC – Ponto Crítico de Controlo
PLD – Plano de Lavagem e Desinfecção
PSP - *Paralytic Shellfish Poisoning* (Toxinas paralisantes de moluscos)
PPR – Programa de Pré-Requisito
PPRO - Programa Pré-requisito Operacional
RCP – *Recommended Code of Practices* (Código de Práticas Recomendadas)
SFG – *Scope for growth* (Taxa de crescimento)
SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade
SGSA - Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar
SGSSO - Sistemas de Gestão da Saúde e Segurança Ocupacional
SSOP – *Sanitation Standard Operating Procedures* (Procedimentos Padrão de Higiene Operacional)
SPQ - Sistema Português da Qualidade
TSO - *The Stationary Office*
UFC – Unidade Formadora de Colónias
UKAS – *United Kingdom Accreditation Service*
UNSCC - *United Nations Standards Coordinating Committee*
WHO - *World Health Organization* (Organização Mundial da Saúde)

TERMOS E DEFINIÇÕES

Ação corretiva

Ação para eliminar a causa de uma não conformidade detetada ou outra situação indesejável.

Ação a tomar quando os resultados da monitorização dos PCC indicam uma perda de controlo.

Água do mar limpa

Água do mar natural, artificial ou depurada, que não contenha microrganismos, substâncias nocivas nem plâncton marinho tóxico, em quantidades suscetíveis de terem uma incidência direta ou indireta sobre a qualidade sanitária dos géneros alimentares (moluscos bivalves) ou suscetíveis de afetar a qualidade sanitária dos peixes, crustáceos e seus produtos.

Água limpa

Água do mar limpa e água doce limpa, de qualidade semelhante.

Acondicionamento

Colocação de um produto num invólucro inicial ou recipiente inicial em contacto direto com o produto em questão.

Água potável (destinada para consumo humano)

Água que cumpre os requisitos estabelecidos na Portaria n.º 2914/2011 de 12 de dezembro, para a água destinada ao consumo humano.

Âmbito de uma auditoria

Descreve a extensão e limites da mesma. Normalmente inclui uma descrição dos locais das unidades organizacionais, das atividades e dos processos, bem como do período de tempo abrangido.

Pode também definir a extensão e limites da documentação relevante definida nos critérios.

Análise de perigos

Processo de recolha e avaliação de informação sobre os potenciais perigos associados ao produto e ao processo que possam ser significativos no plano de HACCP.

Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controlo (HACCP)

Sistema de gestão de segurança alimentar (SGSA) que se baseia na análise das diversas etapas da produção de alimentos, identificando os perigos potenciais para a saúde dos consumidores e, indicando medidas preventivas para controlar esses perigos através do estabelecido de PCC.

Aquacultura

É a criação de moluscos bivalves sob condições controladas.

Árvore de decisão

Sequência de questões que permitem determinar se um ponto de controlo é um Ponto Crítico de Controlo.

Auditoria

Processo de exame sistemático, documentado e independente das atividades desenvolvidas em determinada empresa ou sector, cujo objetivo é avaliar se elas estão de acordo com as disposições planeadas ou estabelecidas previamente, se foram implementadas com eficácia e se estão adequadas (em conformidade) à consecução dos objetivos.

Autoridade competente

É a autoridade central de um Estado-Membro competente para assegurar o respeito dos requisitos regulamentares ou qualquer outra autoridade em que essa autoridade central tenha delegado essa competência; inclui, se for caso disso, a autoridade correspondente de um país terceiro.

Bancos naturais ou terrenos de produção natural

São terrenos ou fundas onde se instalam naturalmente populações de bivalves ou que os conhecimentos e a experiência demonstrem ter as condições necessárias à criação destes moluscos.

Blooms (Eflorescência, florescência, floração)

É a proliferação, numa massa de água, de organismos planctónicos, em geral microalgas e cianobactérias, isoladas ou conjuntamente com organismos zooplanctónicos, conduzindo ao rápido crescimento da biomassa contida na água, que provoca uma acentuada redução da transparência, dá coloração, odor e sabor às águas.

Cadeia alimentar

Sequência de etapas e operações envolvidas na produção, processamento, distribuição, armazenagem e manuseamento de um género alimentar e seus ingredientes, desde a produção primária até ao consumo.

Centro de depuração

Qualquer estabelecimento aprovado contendo tanques alimentados por água do mar naturalmente limpa ou tornada limpa por tratamento adequado, nos quais os moluscos bivalves vivos são colocados durante o tempo necessário para reduzir/eliminar a contaminação microbiológica, de modo a torná-los aptos para consumo humano.

Centro de expedição

Qualquer instalação terrestre ou flutuante, aprovada, reservada à reação, ao acabamento, à lavagem, à limpeza, à calibragem e ao acondicionamento de moluscos bivalves vivos próprios para consumo humano.

Ciclo de depuração

É o processo de depuração a partir do ponto em que os moluscos com concha são imersos na água do mar com todas as condições para o processo de depuração até o momento em que a depuração é terminada, por exemplo, por drenagem dos tanques. Se as condições deixarem de ser as ideais o ciclo tem de começar de novo.

Coliformes

Bactérias Gram negativos em forma de bastonete, anaeróbicas que fermentam a lactose para produzir ácido e gás a 37 °C. Os membros deste grupo normalmente vivem no intestino de animais de sangue quente, mas também podem ser encontrados no meio ambiente (por exemplo, em material vegetal e no solo).

Contaminação

É a presença ou introdução de um perigo.

Controlar

Adotar todas as medidas necessárias para garantir e manter o cumprimento dos critérios estabelecidos no plano HACCP.

Constatações de auditoria

Resultados da avaliação das evidências de auditoria de acordo com os critérios da mesma.

Critério

Requisito no qual se baseia uma decisão.

Decisões

Uma "decisão" só é vinculativa para os seus destinatários específicos (por exemplo, um país da UE ou uma empresa), sendo-lhes diretamente aplicável.

Depuradora

São instalações onde se faz a escolha, a embalagem e o acondicionamento dos moluscos e se prepara o seu transporte.

Diretivas

Uma "diretiva" é um ato legislativo que fixa um objetivo geral que todos os países da UE devem alcançar (cabe a cada país decidir dos meios para atingir esse objetivo).

Escherichia coli

É uma bactéria pertencente ao grupo de coliformes fecais. É mais especificamente associada com os intestinos de animais de sangue quente e pássaros do que outros membros do grupo dos coliformes fecais. Tradicionalmente, a *E. coli* produz indol a partir do triptofano a 44 °C.

Embalagem Secundária

Colocação de um ou mais géneros alimentares acondicionados num segundo recipiente, bem como o próprio recipiente.

Estabelecimento

Qualquer unidade de uma empresa do sector alimentar.

Estabelecimentos de expedição

São instalações onde se faz a escolha, a embalagem e o acondicionamento dos moluscos e se prepara o seu transporte.

Evidências da auditoria

Registos, apresentações de factos ou outras informações verificáveis.

Fluxograma

Representação esquemática da sequência das etapas ou operações usadas na produção de um determinado produto.

Higiene dos géneros alimentares

São as medidas e condições necessárias para controlar os perigos e assegurar que os géneros alimentares sejam próprios para consumo humano, verificadas as normais condições de utilização.

Limite crítico

Valor ou critério que diferencia a aceitabilidade da inaceitabilidade de um processo ou produto.

Lote depurado

Bivalves que foram depurados no mesmo ciclo, no mesmo sistema de depuração.

Lote colhido

Marisco colhido no mesmo dia, na mesma área e pertencente à mesma classe.

Medida Corretiva

Ação para eliminar uma não conformidade (NC) detetada.

Medida preventiva

Ação ou atividade que pode ser utilizada para prevenir ou eliminar um perigo para a segurança alimentar ou reduzi-lo para um nível aceitável.

Monitorizar

Conduzir uma sequência planeada de observações ou medições para avaliar se as medidas de controlo estão a funcionar como previsto.

Nível de preocupação

É uma expressão da gravidade da falha no controlo de um ponto crítico de controlo (PCC) que deriva do conhecimento do perigo, incluindo a sua severidade e o risco de ocorrência. Existem quatro níveis de preocupação:

- 1- Elevada, sem controlo pode ameaçar a vida do consumidor;
- 2- Média, uma ameaça ao consumidor, que deve ser controlada;
- 3- Baixa, pequena ameaça ao consumidor, que pode ser vantajoso controlar;
- 4- Nenhuma preocupação, nenhuma ameaça.

Perigo Biológico

São os organismos responsáveis pela contaminação de alimentos e causadores de intoxicações alimentares.

Perigo Físico

É qualquer material físico que normalmente não é encontrado no alimento e que, quando presente, pode causar danos para o consumidor.

Perigo para a segurança alimentar

Agente biológico, químico ou físico presente no género alimentar, com potencial para causar um efeito indesejável para a saúde.

Perigo Químico

Compostos químicos tóxicos, irritantes ou substâncias que não se encontram presentes naturalmente nos alimentos.

Plano de auditoria

Descrição das atividades preparatórias de uma auditoria.

Plano de HACCP

Documento escrito, preparado de acordo com os princípios do Sistema HACCP e que refere os procedimentos a serem seguidos de modo a garantir o controlo dos perigos, de um processo ou procedimento específico, que são significativos para a segurança, nos termos e nos produtos considerados.

Política da segurança alimentar

Conjunto de intenções e orientações de uma organização relacionadas com a segurança alimentar.

Ponto crítico de controlo - PCC

Ponto, procedimento, operação ou etapa no qual o controlo deve ser aplicado, sendo essencial para prevenir, reduzir a níveis aceitáveis ou eliminar um perigo, relacionado com a inocuidade dos alimentos.

Ponto de controlo

É uma etapa, processo, procedimento ou operação no qual o controlo pode ser exercido ou aplicado.

Produção primária

É a produção, criação ou cultivo de produtos primários, incluindo a colheita, ordenha e criação de animais antes do abate; abrange também a caça, a pesca e a colheita de produtos vegetais.

Produto acabado

Produto que não será sujeito a processamento ou transformação posterior por parte da organização.

Programa de Pré-requisito - PPR

Atividades e condições básicas, necessárias para manter um ambiente higiénico ao longo da cadeia alimentar e apropriado à produção, ao manuseamento e ao fornecimento de produtos acabados seguros e de géneros alimentares seguros para o consumo humano.

Programa Pré-requisito Operacional – PPR Operacional

PPR identificado pela análise de perigos como essencial para controlar a probabilidade de introdução de perigos para a segurança alimentar e/ou contaminação ou proliferação dos perigos para a segurança alimentar nos produtos ou no ambiente de produção.

Programa de auditorias

Conjunto de uma ou mais auditorias planeadas para um dado período de tempo e com fim específico.

Recomendações

Uma "recomendação" não é vinculativa e permite às instituições dar a conhecer os seus pontos de vista e sugerir uma linha de conduta sem todavia impor uma obrigação legal aos seus destinatários.

Regulamentos

É um ato legislativo vinculativo, aplicável em todos os seus elementos em todos os países da UE.

Risco

Traduz uma função da probabilidade de um efeito adverso para a saúde, e da gravidade do mesmo, quando alguém é exposto a um perigo específico. Hipótese ou probabilidade de um dado perigo ocorrer, colocando em causa a salubridade do produto.

Transposição

Operação que consiste em transferir moluscos bivalves vivos para zonas marítimas ou lagunares aprovadas ou para zonas de estuário aprovadas, sob vigilância da autoridade competente, durante o tempo necessário à eliminação dos contaminantes. Esta operação não inclui a operação específica que consiste em transferir os moluscos bivalves para zonas mais adequadas ao crescimento ou engorda posterior.

Severidade

Seriedade ou impacto de um perigo na saúde do consumidor.

Segurança alimentar

Conceito de que um género alimentar não causará dano ao consumidor quando preparado e/ou ingerido de acordo com a utilização prevista.

Sistema de gestão da segurança alimentar - SGSA

Tem como objetivo permitir a uma organização que opere na cadeia alimentar, demonstrar a sua aptidão para controlar os perigos para a segurança alimentar, de modo a garantir que um alimento seja seguro no momento do seu consumo habitual.

Sistema HACCP

Sistema que permite identificar, avaliar e controlar perigos significativos para a segurança dos alimentos, ou seja é o resultado da implementação de um plano de HACCP.

Sistema de monitorização

Conjunto de observações ou medições dos parâmetros de controlo para avaliar se um PCC está dentro dos valores aceitáveis.

Tolerância

Grau de latitude à volta do valor alvo que é permitido, isto é, valores que estão abaixo e acima do valor alvo mas ainda dentro do limite crítico.

Validação

Item da verificação que tem como objetivo a recolha e avaliação de informação técnica e científica necessária para garantir que o plano de HACCP e os PPR operacionais são eficazes.

Valores alvo

Valores de um parâmetro, num PCC, que provaram eliminar ou controlar um perigo.

Verificação

Métodos, procedimentos ou testes adicionais aos utilizados na monitorização, que permitem confirmar que os requisitos especificados foram cumpridos. Depois de validar os elementos do plano de HACCP, é importante assegurar a eficácia do sistema, analisar se o que está a ser feito corresponde ao planeado.

Zona de produção

Qualquer parte do território marinho, lagunar ou de estuário que contenha bancos naturais de moluscos bivalves ou áreas utilizadas para a cultura de moluscos bivalves, em que os moluscos bivalves vivos são apanhados.

Zonas de Reserva

São zonas produtoras em que temporária ou definitivamente é vedada a apanha e exploração de moluscos bivalves e de qualquer modalidade de pesca ou exploração de recursos vivos aquáticos.

Zonas Salubres

São zonas produtoras de moluscos que satisfaçam os requisitos de salubridade oficialmente estabelecidos.

Zona de transposição

Qualquer parte de território marinho, lagunar ou de estuário, aprovada por uma autoridade competente, claramente delimitada e assinalada por balizas, estacas ou qualquer outro material fixo e exclusivamente consagrada à depuração natural de moluscos bivalves vivos.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. ENQUADRAMENTO DO TRABALHO	1
1.1. Segurança alimentar na atualidade	1
1.1.1. Introdução	1
1.1.2. O <i>Codex Alimentarius</i>	2
1.1.3. Sistema HACCP.....	5
1.1.4. Legislação internacional	24
1.1.5. Normas internacionais	29
1.2. Os bivalves como recurso alimentar.....	40
1.2.1 Biologia e composição nutricional.....	40
1.2.2. Breve análise da produção, comercialização e consumo	43
1.2.3. Doenças transmitidas por bivalves (devido à contaminação).....	52
1.2.4. Processo de depuração	57
1.2.5. Comercialização no mercado Português	62
1.2.6. Mercado Internacional	65
1.3. Descrição da empresa em estudo.....	67
1.3.1. Caracterização geral da empresa.....	67
1.4. Objetivos.....	67
CAPÍTULO 2. ESTUDO DE CASO: VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES EXISTENTES DE MODO A PREPARAR A IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA NP EN ISO 22000:2005	69
2.1 Elaboração da Lista de Verificação que servirá de base à auditoria	69
2.2 Relatório da Auditoria	69
2.2.1 Resultados da Auditoria.....	70
2.2.2 Sugestões de Melhoria	74
CAPÍTULO 3. EXPERIÊNCIA DE MANUTENÇÃO DE BIVALVES NUM CENTRO DE DEPURAÇÃO.	76

3.1. Ameaças e Oportunidades do Processo de Depuração	76
3.1.2. Objetivo.....	77
3.2. Modelação do crescimento (produção) e da condição de bivalves	78
3.3. Respostas fisiológicas de amêijoas depuradas após o período de manutenção	81
CAPÍTULO 4. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO	85
CAPÍTULO 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
ANEXOS.....	xxvii
APÊNDICES	xxxiv
TERMO DE CONFIDENCIALIDADE.....	lxii

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Pré-Requisitos de apoio ao Sistema HACCP	11
Figura 1.2 - Mapa de severidade <i>versus</i> probabilidade das ocorrências para a identificação de perigos significativos.....	18
Figura 1.3 - Estrutura documental-tipo de um Sistema HACCP	23
Figura 1.4 - Identificação da ligação entre os diversos tipos de documentos e registos com a estrutura do Sistema HACCP e as atividades associadas.....	23
Figura 1.5 – Imagens de amêijoa-boia	41
Figura 1.6 - Esquema da morfologia interna de um molusco bivalve	41
Figura 1.7 - Esquema de uma amêijoa	42
Figura 1.8 – Zonas da captura/colheita de bivalves na costa continental	50
Figura 1.9: Esquema das etapas desde a captura de bivalves, depuração até á colocação no mercado	60
Figura 1.10 - Centro de depuração	61
Figura 1.11 – Embalagens de moluscos para comercialização	63
Figura 1.12 – Informação existente no Rótulo da embalagem de bivalves do Centro de Depuração e Expedição PMA – Aquacultura, Lda.	64
Figura 1.13 –Evolução das capturas de (A) animais marinhos e de (B) de moluscos entre 2003 e 2009 no mundo.	65
Figura 3.1 - Ilustração do conceito SFG uma mudança sazonal na energia (adaptado de Gosling,2015)	77
Figura 3.2 - Ilustração do conceito SFG como parte do orçamento de energia (adaptado de Dame, 2011)	79
Figura 3.3 - Gráficos de contorno das estimativas da produção líquida de amêijoas pequenas, médias e grande porte em função da temperatura e da concentração de alimentos calculado com base no modelo proposto em Flye-Sainte-Marie <i>et al.</i> (2007).....	82
Figura 3.4 - Gráficos de contorno das estimativas do índice de condição para amêijoas pequenas, médias e grande porte em função da temperatura e da concentração de alimentos calculado com base no modelo proposto em Flye-Sainte-Marie <i>et al.</i> (2007)	83

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1.1 - Bivalves mais consumidos em Portugal.....	44
Tabela 1.2 – Critérios de classificação das Zonas de produção/colheita de moluscos bivalves vivos da EU	49
Tabela 1.3 - Riscos associados ao consumo de moluscos bivalves.....	52
Tabela 1.4 - Doenças causadas pelo consumo de bivalves	53
Tabela 1.5 – Limites de teores das biotoxinas marinhas	56
Tabela 1.6 – Requisitos dos bivalves destinados ao consumo humano direto	58
Tabela 1.7 - Princípios da depuração	58
Tabela 1.8 – Informações exigidas no rótulo da embalagem dos bivalves para comercialização	64
Tabela 2.1 - Percentagem de Conformidade nas diferentes zonas de processamento.....	71
Tabela 2.2 - Programa de Pré-Requisito	72
Tabela 2.3 - Etapas preliminares à análise de perigos.....	73
Tabela 2.4 - Controlo das não-conformidades	73
Tabela 2.5 - Percentagem de conformidades relativa à Norma NP EN ISO 22000:2005 e ao HACCP.....	74

CAPÍTULO 1. ENQUADRAMENTO DO TRABALHO

1.1. Segurança alimentar na atualidade

1.1.1. Introdução

Atualmente, mais do que nunca, a segurança dos produtos alimentares constitui uma preocupação central aos olhos dos cidadãos e das entidades responsáveis, assim como uma condição necessária ao reforço da proteção dos consumidores.

A crescente globalização, internacionalização e preocupação com a Segurança Alimentar por parte das empresas deste sector exigem que estas tenham necessidade de dar cumprimento a vários referenciais (Silva, 2007).

Um dos sectores de atividade económica com maior impacto junto do consumidor é, sem dúvida, o sector alimentar. Este sector tem vindo a aumentar de volume, registando cada vez mais trocas comerciais. Com o aumento do número de consumidores, os governos têm sentido uma enorme pressão para tomar consciência sobre questões de qualidade e de segurança alimentar, tendo vindo a aplicar legislação que garanta que os produtos alimentares são de qualidade e que não constituem perigo para a saúde pública em geral (*Codex Alimentarius*, 2006).

Também devido às exigências dos consumidores serem cada vez maiores, têm-se vindo a criar crescentes pressões nas empresas do sector alimentar para a garantia de segurança. Como consequência, há a necessidade de aplicar normas de segurança alimentar que auxiliem no cumprimento dessas exigências.

No caso concreto da empresa em estudo, vai-se estudar a aplicabilidade da NP EN ISO 2200:2005.

Em 2005 foi criada uma norma internacional ISO - *International Standard Organisation* para sistemas de gestão de segurança alimentar (ISO 22000) que auxilia substancialmente o reconhecimento internacional da importância da certificação de sistemas HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) (WHO, 2006).

A Segurança Alimentar é definida como um conjunto de normas de produção, transporte e armazenamento de produtos alimentares apontando determinadas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais padronizadas, para que os alimentos sejam adequados

ao consumo humano. Estas normas são internacionais para que satisfaçam as necessidades comerciais e sanitárias criadas pela globalização. Alguns países adotam protocolos sanitários internacionais para aplicar às matérias-primas agropecuárias e produtos alimentares importados. Para que um alimento seja considerado como um alimento seguro para o consumo é necessário que sejam avaliados os perigos biológicos, químicos e físicos (Batista *et al.*, 2003; Luning *et al.*, 2006, 2007).

Todos aqueles que intervêm numa cadeia alimentar têm a responsabilidade de assegurar a segurança dos produtos alimentares tendo em conta as fases em que intervêm, independentemente das atividades que desenvolvem (WHO, 2006).

Os Sistemas de Segurança Alimentar têm como finalidade a aplicação de medidas que garantam um controle eficiente sobre os alimentos, através da identificação de etapas que possam controlar os perigos para a saúde dos consumidores. O Sistema HACCP é considerado atualmente a referência internacional aceitável para implementação dos sistemas de segurança alimentar (WHO, 2006).

A implementação de um Sistema HACCP facilita o cumprimento de exigências legais e permite uma resposta imediata e eficaz no que diz respeito a questões relacionadas com a segurança e qualidade dos alimentos (WHO, 2006).

Este Sistema foi publicado em 1993 pela Comissão do *Codex Alimentarius*, e foi transferido para a legislação comunitária pela Diretiva nº 93/43 do Conselho, de 14 de Junho de 1993. A Comissão do *Codex Alimentarius*, desde 1986 que aconselha as empresas alimentares a aplicarem sistemas de autocontrolo fundamentados nos princípios do sistema HACCP (WHO, 2006).

As empresas que *produzem, manuseiam, fornecem ou distribuem* produtos alimentares reconhecem uma necessidade cada vez maior de comprovar e documentar as condições de controlo, com relevo para a segurança alimentar. As doenças provocadas pelos alimentos podem ter um efeito socioeconómico considerável, na medida em que as pessoas afetadas podem ficar incapacitadas para trabalhar e, na pior das hipóteses morrer, pelo que, as consequências económicas podem ser muito graves para a empresa ou estabelecimento responsável pela doença transmitida (Veiga, 2009).

1.1.2. O Codex Alimentarius

O *Codex Alimentarius* (que significa Código ou Lei dos Alimentos, em Latim) é constituído por uma coleção de normas alimentares internacionais aprovadas e apresentadas de uma

forma uniforme. Também contém disposições de carácter consultivo, sob a forma de códigos de boas práticas, diretrizes e outras recomendações, destinadas a cumprir as normas de segurança alimentar, ou seja, pretende orientar e promover a elaboração e o estabelecimento de requisitos aplicáveis aos alimentos. As disposições não têm um carácter de aplicação obrigatório por parte dos Estados-Membros (Batista *et al.*, 2003; *Codex Alimentarius*, 2006).

As normas alimentares têm como função a proteção da saúde do consumidor e a garantia de uma aplicação uniforme das práticas no comércio internacional (Batista *et al.*, 2003).

A Comissão do *Codex Alimentarius* foi fundada por duas Organizações em 1963, a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e *World Health Organization* (WHO), tornando-se o mais importante ponto de referência internacional para os desenvolvimentos relacionados com os padrões de qualidade e segurança dos alimentos. Esta comissão tem como principal objetivo proteger a saúde do consumidor e foi fundada com o intuito de assegurar práticas comerciais justas na área alimentar e promover a coordenação de todas as normas alimentares realizadas por organizações internacionais governamentais e não-governamentais (*Codex Alimentarius*, 2006).

A publicação do *Codex Alimentarius* teve como objetivo orientar e promover a elaboração de critérios e requisitos adequados aos alimentos, assim como contribuir para a sua harmonização, de modo a facilitar o comércio internacional (*Codex Alimentarius*, 2006).

Um grupo importante de normas contidas no *Codex Alimentarius* contém os princípios gerais de higiene alimentar. Estes princípios englobam as normas do codex, códigos de boas práticas recomendados e diretrizes gerais (*Codex Alimentarius*, 2006).

As normas do codex abrangem a generalidade dos principais alimentos processados, semi-processados ou crus, assim como matérias-primas e incluem aspetos relacionados com a distribuição de produtos alimentares. A Comissão do *Codex Alimentarius* já elaborou cerca de 250 destas normas, que têm vindo a aumentar, devido à introdução contínua de novos alimentos / produtos, que vão ganhando expressão no mercado (WHO, 2006).

Os códigos de boas práticas recomendados incluem códigos de práticas de higiene, que definem boas práticas para produção, processamento, fabrico, transporte e armazenamento para alimentos individuais ou grupo de alimentos. Estes códigos são considerados essenciais para garantir a segurança e adequação dos alimentos para consumo (*Codex Alimentarius*, 2006).

A comissão do *Codex Alimentarius* tem vindo a publicar códigos desde 1969, tendo publicado aproximadamente 50 códigos de boas práticas, em que o primeiro, foi o CAC/RCP-1 - Código Internacional de Práticas recomendadas para Princípios Gerais de Higiene Alimentar. Este

ainda hoje é a referência internacional em princípios de higiene alimentar. Este código acabou por sofrer três revisões e em 1999, foi - lhe adicionado em anexo, a descrição da metodologia HACCP (*Hazards Analysis and Critical Control Points*) (*Codex Alimentarius*, 2006; WHO, 2006).

Com base na última versão do código CAC/RCP-1, 1969 Revisão 4 - 2003 é possível descrever os objetivos dos Princípios Gerais do *Codex Alimentarius* sobre Higiene Alimentar:

- Identificação dos princípios essenciais da higiene dos alimentos aplicáveis ao longo de toda a cadeia alimentar (desde a produção primária até ao consumidor final), a fim de se assegurar que os alimentos são seguros, inócuos e aptos para consumo humano;
- Recomendar uma abordagem baseada no sistema HACCP como um meio de aumentar a segurança alimentar;
- Indicar a forma de implementar os princípios do HACCP;
- Fornecer orientação para códigos específicos que podem ser necessários a sectores de atividade da cadeia alimentar e a processos ou produtos básicos, de modo a aumentar os requisitos de higiene específicos desses sectores (*Codex Alimentarius*, 2006; CAC 2003WHO, 2006).

Os Princípios Gerais de Higiene Alimentar são aplicados a toda a cadeia alimentar, desde o produtor primário até ao consumidor final, de forma a empregar todas as condições higiénicas necessárias para produzir alimentos inócuos para o consumo humano (WHO, 2006).

As Diretrizes Gerais são documentos que estabelecem linhas de orientação para a implementação de um conjunto diverso de procedimentos para a implementação de sistemas de segurança alimentar. Existem dois documentos que são importantes, nomeadamente: o CAC/GL-21 – Princípios para o Estabelecimento e Aplicação de Critérios Microbiológicos para os alimentos e o CAC/GL-30 – Princípios e Diretrizes para a Aplicação e Avaliação de Riscos Microbiológicos, que estabelecem algumas diretrizes relevantes para os métodos de análise de perigos biológicos (WHO, 2006).

O *Codex Alimentarius* também é constituído por Listas de Limites Máximos de Resíduos (MRLs), que são usados para pesticidas, resíduos de medicamentos veterinários, entre outros. Estas listas são importantes uma vez que constituem uma fonte de informação extremamente importante na elaboração de um plano HACCP para o estabelecimento de limites críticos associados aos pontos críticos de controlo para perigos químicos (WHO, 2006).

Estes Códigos de Boas Práticas (CBP) incluídos no *Codex Alimentarius* funcionam como programas de pré-requisitos para a implementação de sistemas HACCP, que garantam as condições operacionais e ambientais básicas necessárias para a produção de alimentos

seguros. Desta forma os sistemas HACCP devem ser implementados de forma a cumprir rigorosamente os pré-requisitos, tais como os incluídos no âmbito das Boas Práticas de Fabrico (GMP – *Good Manufacturing Practice*), dos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (SSOP – *Sanitation Standard Operating Procedures*) e das Boas Práticas de Higiene (GHP – *Good Hygiene Practices*). As GMP, os SSOP e as GHP abrangem muitos aspetos operacionais de instalações e pessoal (WHO, 2006).

Hoje em dia, é comum os consumidores exigirem que os seus governos tomem medidas legislativas para garantir que apenas alimentos seguros e de qualidade são vendidos ao público e que o risco de doenças transmitidas por alimentos é o menor possível. Através da elaboração de Normas e análise de todas as questões relacionadas, a Comissão do *Codex Alimentarius* ajudou a colocar os alimentos como uma entidade significativa em agendas políticas. Desta forma, os governos estão extremamente conscientes das consequências políticas que podem ser esperadas no caso de existirem falhas no controlo da qualidade dos alimentos que os consumidores consomem (*Codex Alimentarius*, 2006).

1.1.3. Sistema HACCP

Conceito e história

O Sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) foi desenvolvido nos anos 1960's, pela *Pillsburg Company*, juntamente com a Agência Espacial Norte Americana - NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) e pelos laboratórios do exército dos Estados Unidos (*U.S. Army Laboratories*), no âmbito do desenvolvimento de um projeto para a produção de alimentos seguros para o programa espacial Norte – Americano APOLO, tendo como objetivo o fornecimento de alimentos seguros para os astronautas da NASA (Anesa, 2014; Baptista, 2007). O nascimento deste sistema esteve relacionado com uma avaliação efetuada pela NASA sobre os perigos para o sucesso dessas missões em que foi identificada a ocorrência de doenças que poderiam afetar os astronautas no decurso de uma missão espacial, com origem em intoxicações alimentares que podiam afetar a capacidade dos astronautas em dirigir as naves. No entanto, só foi apresentado ao público pela primeira vez em 1971 pela companhia *Pillsbury* numa conferência sobre segurança alimentar (*American National Conference for Food Protection*) (Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007; Vaz *et al.*, 2000).

O sistema HACCP tem como objetivo garantir a produção de alimentos seguros, utilizando uma abordagem sistemática, isto é, um plano de etapas para a identificação, a avaliação e o

controlo das etapas de fabrico dos alimentos que são fundamentais para a segurança alimentar, tanto para os consumidores como para as empresas alimentares e para os governos. Em 1973, foi publicado o primeiro documento detalhando o sistema HACCP – *Food Safety Through the Hazard Analysis and Critical Control Point System* (Batista *et al.*, 2003).

Em 1985 a Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos recomendou a utilização do Sistema HACCP nos programas de segurança alimentar e, mais tarde, em 1988 a Comissão Internacional para Especificações Microbiológicas em Alimentos (*International Commission on Microbiological Specifications for Foods* – ICMSF) sugeriu a utilização do sistema como base para o controlo de qualidade, do ponto de vista higiénico e microbiológico (Batista, 2007; Vaz *et al.*, 2000). Em 1993, a Comissão do *Codex Alimentarius* (FAO/WHO), criou as “Diretrizes para aplicação do Sistema HACCP”, que foi transferido para a legislação comunitária pela Diretiva 93/43 do Conselho de 14 de Junho de 1993, a qual era exigida, de um modo geral, a todas as empresas do setor alimentar. Em Portugal, o Sistema HACPP foi transposto da Diretiva Comunitária para o Decreto-Lei nº 67/98, de 18 de Março e que posteriormente veio a ser revogado a partir do dia 1 de Janeiro de 2006 pelos Regulamentos (CE) n.º852/2004 e 853/2004 (Batista, 2007; Mamalis *et al.*, 2009).

Hoje em dia o sistema HACCP é cada vez mais reconhecido em todo o Mundo pela maioria das indústrias, governos e consumidores, como sendo o conceito mais adequado e eficiente para garantir a segurança alimentar ao longo de toda a cadeia alimentar (Batista, 2007).

Após vários anos de experiência o sistema HACCP é hoje recomendado por organizações como a WHO, a ICMSF (*International Commission on Microbiological Specifications for Foods*) e pela FAO.

Atualmente o sistema HACCP é constituído como o suporte utilizado na implementação de sistemas de segurança alimentar, procurando controlar as atividades dos processos baseando-se em princípios e conceitos preventivos (Batista, 2007). Desta forma, são aplicados procedimentos que garantem um controlo eficaz, através da identificação de pontos ou etapas para controlar os perigos biológicos, químicos e/ou físicos (Baptista *et al.*, 2003).

Este sistema fundamenta-se na identificação dos perigos relacionados com a segurança alimentar para o consumidor que podem ocorrer ao longo da cadeia alimentar, através da sua avaliação. Para aqueles que são considerados significativos, estabelecem-se processos de controlo de forma a garantir a inocuidade dos alimentos (Baptista *et al.*, 2003).

O HACCP tem como base um sistema de engenharia conhecido como Análise Modal de Falhas e Efeitos (FMEA – *Failure, Mode and Effects Analysis*), que identifica os erros que podem ocorrer em cada etapa do processo, as suas causas mais prováveis e os seus efeitos.

Depois de identificados são estabelecidos, mecanismos de controlo adequados e eficientes. Assim, o sistema HACCP torna-se uma ferramenta de gestão útil que estabelece uma metodologia eficaz de controlo de perigos, constituindo um sistema racional, lógico, integrado, contínuo e sistemático (Baptista *et al.*, 2003).

O sistema HACCP apresenta vários benefícios nomeadamente:

- Cobre todos os aspetos da Segurança do alimento, em toda a cadeia alimentar (desde as matérias primas, crescimento, colheita e compra até à utilização do produto final);
- Reforça a imagem da empresa e a confiança dos consumidores;
- Melhora a qualidade de vida (em termos de saúde e fatores socioeconómicos);
- Aumenta a sensibilização para a questão da inocuidade dos alimentos;
- Aumenta a confiança na oferta de produtos alimentares;
- Reforça a garantia de inocuidade e de qualidade dos produtos alimentares;
- Permite o controlo de problemas no produto final com um custo razoável;
- Providencia documentos que evidenciam o controlo do processo;
- Possibilita à empresa mudar de uma filosofia de prevenção, fundamentada no controlo do produto final reduzindo os custos de produção (redução das retiradas de produtos do mercado e do desperdício de produtos alimentares);
- Controla os perigos com origem nos alimentos;
- Possibilita a identificação e redução de todos os riscos admissíveis de doenças transmitidas pelos alimentos, incluindo aqueles que podem ser esperados;
- Evidencia a conformidade com as especificações, códigos de boas práticas e/ou legislação;
- Facilita as oportunidades de comércio dentro e fora da União Europeia;
- Promove os meios para prevenir erros na gestão da segurança alimentar que possam prejudicar a sobrevivência da empresa;
- Reduz os riscos empresariais;
- Direciona recursos humanos e materiais para os pontos-chave do processo;
- É um complemento lógico aos sistemas de garantia de qualidade reconhecidos;
- Constitui um meio de confiança entre as autoridades oficiais (Governo), agentes económicos e o consumidor em geral em termos de Segurança dos Alimentos;
- Reduz os custos de saúde pública;
- Promove a melhoria da saúde pública;
- Permite um controlo alimentar mais eficiente e mais direcionado;
- Pode ser usado como prova de defesa contra ações legais;

- É recomendado por organizações internacionais em conjunto com a comissão FAO/WHO e Comissão do *Codex Alimentarius*, que o considera um dos meios mais eficazes de controlar problemas na produção de alimentos seguros;
- Assegura um maior empenho do pessoal e da gestão das empresas na inocuidade dos alimentos;
- Permite responder a tempo aos problemas a nível de Segurança dos Alimentos, que possam surgir eventualmente;
- É flexível, ou seja, pode ser aplicado na segurança microbiológica, corpos estranhos, contaminação química, melhoria da qualidade, aumento na eficiência de produção (redução de desperdícios), segurança pessoal; melhoria do produto/processo; desgaste da fábrica e à proteção do meio ambiente (FAO, 2002; FAO, 2005; Manual de Formação, 2002; Vaz *et al.*, 2000).

O Sistema HACCP consiste na abordagem sistemática e estruturada de identificação e análise de perigos e pontos críticos de controlo e avaliação da probabilidade da sua ocorrência em todas as etapas da produção de alimentos (durante o processamento, a distribuição e utilização do produto), definindo medidas para o seu controlo, de forma a obter produtos com elevada segurança (Anesa, 2014; Mamalis, *et al.*, 2009).

Concetualmente, o HACCP é um instrumento adequado para controlar os riscos em empresas do sector alimentar e, em especial, em empresas que procedem as operações que são suscetíveis de introduzir riscos quando não realizados corretamente. O conceito HACCP possibilita que os princípios que ele contém sejam implementados de forma flexível, de modo a garantir que ele possa ser aplicado em todas as situações (H&CP, 2005).

Este sistema pode ser aplicado em todas as etapas de processamento e desenvolvimento de alimentos, desde a produção primária até ao consumidor final. No entanto, um plano HACCP é específico para cada produto/processo, devendo a realização e planeamento do respetivo estudo ser efetuado caso a caso (Batista, 2007).

O HACCP é compatível com outros sistemas de controlo de qualidade, como a ISO 9001, o que indica que a produtividade, qualidade e inocuidade de alimentos podem ser abordados em conjunto, originando benefícios para os consumidores, para o crescimento das organizações e da economia em geral (Batista *et al.*, 2003).

O comércio de alimentos tem de assegurar a higiene dos mesmos e por isso deve utilizar, em conjunto um código específico de boas práticas de higiene e diretrizes sobre critérios microbiológicos. Deste modo é obrigatório, a utilização de um sistema HACCP, para melhorar a segurança dos alimentos.

O Sistema HACCP possui pré-requisitos para que seja implementado, tais como as Boas Práticas de Higiene e Fabrico. O código de Boas Práticas descreve os processos de produção e diretrizes para garantir a segurança alimentar e é apoiado nos princípios do HACCP. (Anesa, 2014; Spiegel *et al.*, 2005).

Consegue adaptar-se a eventuais mudanças, como por exemplo aos progressos do desenho de equipamentos, à nova informação sobre perigos e riscos para a saúde, a novos procedimentos de laboração e às inovações tecnológicas (FAO, 2002).

O HACCP representa uma atitude proactiva que impede perigos para a saúde e realça a prevenção de problemas, em vez de se focar no teste do produto final (um controlo mais *feed forward* do que *feedback*) (Anesa, 2014).

Além de aumentar a segurança alimentar, a implementação do sistema HACCP pode proporcionar outros benefícios significativos, tais como o auxílio da inspeção pelas autoridades reguladoras a promoção do comércio internacional, aumentando a confiança na segurança alimentar (H&CP, 2005).

A estratégia do HACCP

O HACCP é um sistema obrigatório por lei a ser aplicado em alimentos processados (Regulamento 852/2004). A FDA salientou a importância dos programas de pré-requisitos (PPRs) para a implementação do sistema HACCP, recomendando haver um programa de pré-requisitos antes do plano HACCP ser implementado. Além disso os PPRs complementam a gestão da qualidade total do HACCP, porque oferecem prevenção contínua de problemas (Mamalis *et al.*, 2009).

O Sistema HACCP é um método de baixo custo que permite maximizar a segurança alimentar, uma vez que se foca no controle de risco e na sua origem. (Mamalis *et al.*, 2009).

Metodologia/Implementação do plano HACCP

A implementação de um Sistema HACCP, segundo o *Codex Alimentarius* segue normalmente uma metodologia lógica e sequencial constituída por 12 passos (Anexo I - Sequência e interação dos passos da metodologia HACCP). Estes passos incluem os 7 princípios do HACCP. Na metodologia HACCP estão incluídos cinco etapas preliminares, correspondentes à organização da equipa que vai desenvolver o estudo e o plano HACCP e à compilação de

informação de suporte necessária para a realização da análise de perigos (Anexo V). A implementação do sistema de HACCP passa por várias e distintas etapas, como se pode verificar na Tabela 2.1, onde aparece cada uma e a respetiva descrição.

Para que a implementação do HACCP tenha sucesso, é essencial haver um grande trabalho de equipa, a formação de todos os colaboradores sobre a metodologia HACCP, o envolvimento e o compromisso da Direção com o Sistema HACCP (FAO, 2002; Vaz *et al.*, 2000).

De acordo com as recomendações do *Codex Alimentarius*, a aplicação prática dos princípios do HACCP deve seguir as seguintes etapas que são utilizadas na implementação do sistema HACCP :

Passo 1: Constituição da Equipa HACCP;

Passo 2: Descrição do Produto;

Passo 3: Identificação da Utilização Prevista do produto

Passo 4: Elaboração do Fluxograma

Passo 5: Confirmação do Fluxograma no terreno

Passo 6: Identificação e análise de Perigos e medidas preventivas para controlo dos perigos identificados – **Princípio 1** (Batista, 2007; Anesa, 2014).

Passo 7: Determinação dos Pontos Críticos de Controlo (PCC's) – **Princípio 2**

Passo 8: Estabelecimento dos Limites Críticos de controlo para cada PCC – **Princípio 3**

Passo 9: Estabelecimento de Procedimentos de Monitorização para cada PCC –

Princípio 4

Passo 10: Estabelecimento de ações Corretivas – **Princípio 5**

Passo 11: Estabelecimento de procedimentos de verificação – **Princípio 6**

Passo 12: Estabelecimento de documentação e manutenção de Registos – **Princípio 7.**

Pré-requisitos para a aplicação de um estudo HACCP

A implementação do Sistema HACCP deve ser construída sobre uma base sólida de um Programa de Pré-Requisitos (PPR). Os pré-requisitos que devem ser adotados e integrados no sistema HACCP, são, por exemplo: procedimentos de limpeza; instituição com ambiente higiénico; listas de pessoal e práticas de higiene e condições de armazenamento e de distribuição de produtos (WHO, 2005).

O sistema HACCP constitui uma base para a gestão da segurança dos produtos e na prática associa-se a outros sistemas de gestão que podem ser intitulados de pré-requisitos para a aplicação de um plano HACCP (Figura 1.1).



Figura 1.1 - Pré-Requisitos de apoio ao Sistema HACCP (Adaptado de Baptista *et al.*, 2003)

Os pré-requisitos constituem um sistema que serve de apoio ao HACCP, e devem ser aplicados antecipadamente ao desenvolvimento de um estudo HACCP. Têm uma função essencial no controlo da segurança alimentar, uma vez que reduzem a ocorrência de perigos gerais do dia-a-dia na organização, para que o sistema HACCP possa cuidar apenas dos perigos significativos e específicos do processo ou produto (Mortimore, 1998, 2001).

Quando se pretende implementar um estudo HACCP, é necessário conferir primeiro a execução dos pré-requisitos na organização e concluir se estes estão a gerir questões ambientais e técnicas. Desta forma, o sistema HACCP só irá funcionar se os pré-requisitos também estiverem a funcionar corretamente (Mortimore, 1998, 2001).

Um dos principais componentes do programa de pré-requisitos (Apêndice IV) são os códigos de boas práticas (requisitos próprios relativamente a planos de construção de edifícios, equipamento, pessoal, limpeza, químicos, matérias-primas, armazenamento, produtos e

embalamento) e a garantia de qualidade dos fornecedores, que inclui as especificações técnicas dos produtos a ser fornecidos, a realização de auditorias e análises da certificação dos fornecedores (Mortimore, 1998, 2001).

Equipa HACCP – Passo 1

Um sistema HACCP estável e eficaz só é alcançado se houver preparação por parte das pessoas envolvidas na organização. A Direção tem o dever de fornecer/disponibilizar documentos necessários, o tempo e as pessoas para a equipa HACCP, acesso a fontes de informação e financiamento das formações iniciais para a concretização do estudo HACCP (Baptista *et al.*, 2003).

A equipa HACCP deve ter uma formação multidisciplinar e formação inicial relativa aos princípios do HACCP, assim como à implementação e à aplicação do sistema HACCP. As pessoas devem estar familiarizadas com os produtos e seus métodos de preparação e não deve exceder 6 elementos, podendo, em determinadas fases do processo, ter membros adicionais (Anesa, 2014; Vaz *et al.*, 2000). A dimensão da equipa HACCP varia conforme a complexidade da organização, no entanto em pequenas empresas a mesma pessoa pode ser responsável por várias áreas e em grandes empresas poderá haver mais do que uma equipa HACCP. Esta deve ser constituída por pessoas com conhecimentos e experiência em diversas áreas selecionadas (qualidade, produção, e embalagem) devendo atender a determinados critérios, nomeadamente: as suas responsabilidades; o seu conhecimento e a sua experiência na empresa; o seu conhecimento e a sua experiência relativamente aos produtos, processos e perigos relevantes no âmbito do estudo HACCP. Caso a organização não tenha pessoas qualificadas em áreas consideradas necessárias, poderá subcontratar consultores externos que possuam *know-how* e informação indispensáveis à realização do estudo HACCP (Baptista *et al.*, 2003; Baptista, 2007).

A equipa de HACCP tem a responsabilidade de elaboração, implementação e manutenção do sistema HACCP na empresa, devendo ser selecionada pelo representante da administração ou pelo especialista externo, caso exista. (Vaz *et al.*, 2000).

Esta equipa, deve abranger todas as partes da empresa do setor alimentar referente ao produto em causa, assim como deve incluir toda a gama de conhecimentos específicos e adequados a esse produto, à sua produção (fabrico, armazenamento e distribuição), ao seu consumo e aos potenciais perigos associados. Também deve abranger, tanto quanto possível, alguém da gestão de topo (WHO, 2005).

A equipa HACCP caso seja necessário, será assistida por especialistas, que auxiliam na resolução de dificuldades referentes à avaliação e controlo dos pontos críticos. Os especialistas requeridos pela equipa devem ser aqueles que:

- compreendem os riscos, químicos, físicos ou biológicos relacionados com um determinado grupo de produtos;
- têm a responsabilidade, ou estão diretamente envolvidos com o processo técnico de fabricação do produto em estudo;
- têm um conhecimento prático da higiene, do processo das operações e dos equipamentos;
- qualquer outra pessoa com conhecimentos específicos de microbiologia, higiene e/ou tecnologia de alimentos (WHO, 2005).

Uma pessoa pode desempenhar várias funções, desde que toda a informação importante esteja disponível para a equipa, e seja utilizado para garantir que o sistema desenvolvido seja fiável. Se a informação não estiver disponível na empresa, devem ser consultadas outras fontes (consultoria, guias de boas práticas de higiene, etc.) (Vaz *et al.*, 2000).

A equipa de HACCP deve ter disponíveis os recursos financeiros e humanos necessários ao desempenho das suas funções, assim como ter formação inicial dos colaboradores, capacidade de aquisição de documentação, de realização de análises e o acesso a fontes de informação (Baptista, 2007).

De entre as responsabilidades da equipa de HACCP destacam-se: planificar o projeto HACCP; efetuar o estudo e gerar a documentação; assegurar a verificação do plano HACCP; comunicar e formar os funcionários; rever as atividades HACCP face a mudanças de produto ou processo e agendar e conduzir auditorias internas (Vaz *et al.*, 2000).

Descrição das matérias-primas e produto final – Passo 2

A equipa HACCP deverá ser capaz de identificar e caracterizar o alimento, devendo essa descrição ter em consideração as matérias-primas utilizadas e o produto final.

Todos os tipos de matérias-primas usadas deverão ser identificadas e caracterizadas, quanto à sua origem; propriedades físico-químicas (a_w , pH, viscosidade, temperatura, concentração em solução aquosa); tipo de embalagem (vácuo, atmosfera modificada, hermética); tipo de processamento (tratamentos térmicos, de congelação, salmoura/salga, fumados, secagem, cozedura, pasteurização); características microbiológicas; transporte utilizado na distribuição;

condições de armazenamento e de distribuição; condições de preparação/processamento antes de utilização (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; WHO, 2005; Vaz *et al.*, 2000).

Em relação ao produto final a equipa também deverá conseguir descrever a informação de segurança sobre as suas características gerais (composição, estrutura, matérias-primas, ingredientes, aditivos); características físico-químicas (pH, a_w , estados sólido ou líquido, teor de humidade, tipo e concentração de aditivos, atmosfera modificada, temperatura de conservação); informações relativas à rotulagem (tempo de vida do produto; instruções de conservação/modo de preparação); e as condições de armazenamento e de distribuição; a durabilidade (data de validade); as instruções de utilização do produto e quaisquer critérios microbiológicos ou químicos aplicáveis (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; WHO, 2005; Vaz *et al.*, 2000).

Uso pretendido para o produto – Passo 3

Após a descrição do produto, a equipa deverá ponderar sobre as condições de utilização do produto por parte do consumidor, identificando os potenciais grupos de consumidores para o respetivo produto, o que permite avaliar a existência de consumidores sensíveis ao produto, quer em termos de ingredientes (glúten, lactose), quer ao nível de contaminação microbiológica (bebés, idosos, doentes) (Baptista *et al.*, 2003).

A equipa HACCP deve também indicar a utilização normal ou esperada do produto pelo cliente e o público-alvo para o qual o produto se destina, uma vez que pode ser necessária a rotulagem específica com indicações particulares para grupos alvos de consumidores (bebés, idosos, doentes, adultos, etc.). Também é importante que o consumidor seja identificado por idades e atividades, uma vez que os níveis de segurança do produto vão ser variáveis (Anesa, 2014, WHO, 2005; Vaz *et al.*, 2000).

Construção do fluxograma – Passo 4

O conhecimento de todas as etapas do processo de produção do produto desde as matérias-primas ao produto final, é fundamental, uma vez que estas informações irão suportar a realização do estudo HACCP.

Esta descrição deve ser feita através da construção de um fluxograma que deverá ter em consideração:

- A sequência de todas as etapas envolvidas no processo de fabrico (receção de matérias primas, preparação, processamento, distribuição, venda a retalho e ao consumidor final);
- Os potenciais atrasos no processo durante ou entre as etapas desde a receção das matérias-primas até à colocação do produto final no mercado;
- Informação sobre as matérias-primas, ingredientes e embalagens; (dados físico-químicos e microbiológicos; incluindo a forma de receção);
- As fases em que ocorrem entradas de matérias-primas e produtos intermédios;
- As fases onde ocorre reciclagem e reutilização de matérias-primas/produtos;
- As fases onde produtos intermédios, sub-produtos ou resíduos são removidos;
- A validade e as condições de tempo/temperatura das matérias-primas/produtos ao longo do processo;
- Tipo de equipamentos usados e as suas características;
- O “fluxo” de pessoal e dos produtos;
- A marcação de locais com potenciais contaminações cruzadas;
- Eficácia da higienização, normas de higiene pessoal, separação de áreas limpas e sujas (ou áreas de alto/baixo risco);
- As condições de armazenamento, distribuição e transporte (sólidos e líquidos) (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; WHO, 2005; Vaz *et al.*, 2000).

É importante não esquecer nenhuma etapa que possa afetar a segurança do alimento (Anesa, 2014).

Confirmação do fluxograma *in loco* – Passo 5

As etapas descritas no fluxograma devem ser verificadas no local durante o horário de funcionamento (turnos: diurno, noturno e aos fins-de-semana) e deve envolver todos os membros da equipa HACCP em diferentes períodos. Esta etapa é fundamental, pois em vários casos, as organizações já possuem fluxogramas próprios (plantas das instalações e *layouts* dos equipamentos) mas não têm rotinas de atualização dos mesmos. Assim esta etapa irá confirmar que os passos essenciais do processo terão sido identificados, permitindo a realização de eventuais ajustes/alterações. Qualquer desvio observado deve resultar numa alteração do diagrama original para torná-lo exato, sendo aconselhável a manutenção de registos ou relatórios das alterações (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; WHO, 2005; Vaz *et al.*, 2000).

Análise de perigos – Passo 6

A análise de perigos é um elemento fundamental no desenvolvimento do Plano HACCP. Consiste num processo de recolha e avaliação da informação sobre os potenciais perigos e as circunstâncias que resultam na sua presença, para decidir quais são os perigos significativos para a inocuidade do alimento. A análise de perigos prevê identificar os potenciais perigos que estão associados a todas as fases do processo, desde as matérias-primas até ao consumidor final, que devem ser evitados, eliminados ou reduzidos para níveis aceitáveis. (Baptista *et al.*, 2003).

Este passo é muito importante, porque permite compreender como os perigos podem entrar para o produto, ou seja a identificação dos procedimentos operacionais que podem conduzir à contaminação dos alimentos. Para este efeito, existem duas técnicas importantes, cujo objetivo é gerar ideias: "*Brainstorming*" e "Análise causa-efeito" (Vaz *et al.*, 2000).

Cada etapa do fluxograma deve ser avaliada para determinar os perigos que podem ser introduzidos nessa etapa ou se existem medidas preventivas disponíveis para esse perigo. Os perigos estão definidos no artigo 3º do Regulamento (CE) nº 178/2002. A análise de perigos deve ser efetuada para cada produto, tipo de processo existente e produto novo. Esta análise deve ser revista sempre que ocorrer qualquer alteração na matéria-prima, no processamento e formulação do produto ou na utilização esperada do produto pelo consumidor. Poderá ser necessário realizar medições de parâmetros do processo de forma a realizar uma análise de perigos devidamente sustentada (Baptista *et al.*, 2003).

Para se identificar os perigos deve ser considerado a introdução de novos perigos, o destino dos perigos preexistentes (sobrevivência, crescimento e produção de toxinas) e a possibilidade de contaminação por pessoas, equipamento e ambiente.

Após a análise de perigos, devem-se avaliar os riscos de cada um dos perigos associados em função da probabilidade de ocorrência e da severidade do perigo identificado, assim como a análise de possíveis medidas preventivas estabelecidas para o seu controlo de forma a determinar a significância do mesmo. Para identificação dos PCC, só os perigos significativos é que são sujeitos à "árvore de decisão" (Anexo II) (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007).

Esta avaliação qualitativa é alcançada através de dados experimentais, dados epidemiológicos, locais ou regionais, e informação bibliográfica específica. Os dados epidemiológicos são uma

ferramenta importante para avaliação de riscos por demonstrarem os produtos potencialmente perigosos à saúde do consumidor (Baptista *et al.*, 2003).

Para se efetuar uma avaliação do risco deve ser considerada a informação de análise de reclamações de clientes e/ou devolução de lotes, resultados de análises laboratoriais realizadas ao produto, dados de programas de monitorização de agentes de doenças transmitidas por alimentos e informação sobre a ocorrência de doenças em animais que podem ter implicações na saúde humana (Baptista *et al.*, 2003).

Na análise de risco pode ser estabelecida uma classificação de perigos por níveis, em que a severidade dos perigos pode ser classificada em três níveis:

Alta (3) - é caracterizada por efeitos graves para a saúde, podendo provocar a morte;

Média (2) - a patogenicidade é menor, assim como o grau de contaminação, e os efeitos podem ser tratados através de atendimento médico, mas podem incluir hospitalização;

Baixa (1) - inclui a causa mais comum dos surtos, implicando indisposições e mal-estar, sendo eventualmente necessário atendimento médico (Baptista *et al.*, 2003).

Também devem constar na análise de perigos, os perigos de baixo risco ou que têm probabilidade reduzida de ocorrerem. Estas determinações devem ser fundamentadas em avaliações de incidência e/ou informação científica (Vaz *et al.*, 2000).

O risco é também uma função da probabilidade de um perigo ocorrer num processo e afetar a segurança do alimento. Tal como a severidade, também se estabelecem 3 níveis para a probabilidade: elevada (3), média (2) e baixa (1) e por vezes um quarto nível é utilizado, o nulo. Os limites respetivos para a probabilidade deverão estar associados ao número de ocorrências por ano, com base nas ocorrências/histórico da organização ou com base em dados epidemiológicos.

Com base nestas classificações para a severidade e probabilidade das ocorrências de perigos construiu-se um mapa com vista à identificação dos perigos significativos apresentado na Figura 1.2. As áreas sombreadas da Figura 1.2, correspondem às combinações para as quais os riscos são significativos (Baptista *et al.*, 2003).

Após a identificação dos perigos, podem decidir-se as respetivas medidas preventivas e de controlo (Vaz *et al.*, 2000).

Probabilidade	Alta (3)			
	Média (2)			
	Baixa (1)			
		Baixa (1)	Média (2)	Alta (3)
		Severidade		

Figura 1.2 - Mapa de severidade *versus* probabilidade de ocorrência para a Identificação de perigos que apresentam risco significativo (Adaptado de Baptista *et al.*, 2003).

Determinação dos pontos críticos de controlo (PCC's) – Passo 7

A informação recolhida na análise de perigos deve permitir e auxiliar a identificação dos PCC, através da utilização da árvore de decisão (Anexo II) e da capacidade crítica dos peritos da equipa HACCP. Em cada passo, a árvore de decisão deve ser aplicada a cada perigo que possa ocorrer ou seja introduzido e a cada medida de controlo identificados (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; *Guidance document*, 2005). É importante que o controlo seja focado onde é realmente essencial para a segurança alimentar (Mortimore, 1998).

Um PCC é uma etapa na qual um controlo é aplicado, em que é fundamental prevenir, eliminar, reduzir ou manter a um nível aceitável para consumo um perigo referente à segurança dos alimentos (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003). Assim, a etapa de identificação dos PCC é considerada um fator fundamental e é requisito obrigatório de um sistema HACCP (Anesa, 2014). Um controlo correto dos pontos críticos de controlo leva à minimização do risco (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007).

Para um determinado perigo identificado pode existir mais do que um PCC e não existe um limite para o número de PCC que cada processo produtivo pode ter.

Aquando da identificação dos perigos, identificam-se as medidas preventivas e de controlo a aplicar. As medidas de controlo são as ações que podem ser tomadas para eliminar ou reduzir o impacto ou ocorrência dos perigos para níveis aceitáveis. Pode ser necessário mais do que uma medida de controlo para controlar um perigo identificado e mais do que um perigo pode ser controlado por uma medida de controlo, por exemplo; pasteurização ou tratamento

térmico controlado podem dar garantias suficientes de redução do nível de *Salmonella* spp. e *Listeria* spp. (WHO, 2005).

As medidas de controlo necessitam de ser apoiadas por procedimentos e especificações detalhadas para garantir a sua efetiva implementação (WHO, 2005).

Estabelecimento de limites críticos para cada PCC – Passo 8

Após identificação dos pontos críticos de controlo, é necessário definir os limites de segurança para cada um. Devem ser estabelecidos limites críticos para cada medida de controlo associada a um PCC de forma a garantir que estes se encontram devidamente controlados. Os limites críticos correspondem a critérios ou valores extremos que separam os produtos aceitáveis dos não aceitáveis, em termos de segurança do produto, devendo ser estabelecidos e validados para cada PCC para garantir a prevenção, eliminação ou redução dos riscos identificados e garantir que a operação está sob controlo nesses pontos. Estes podem ser qualitativos ou quantitativos. Poderá existir mais do que um parâmetro de controlo associado a cada PCC, para se garantir a segurança do produto (Anesa, 2014, Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007; WHO, 2005). Existem casos em que podem ser determinados mais do que um limite crítico para uma etapa particular, como é o caso de existirem vários perigos associados à mesma operação.

Cada perigo estabelecido deve ter o seu limite crítico determinado, para manter uma visão clara das medidas de controlo dos PCC, devendo basear-se em provas de que os valores escolhidos irão resultar no controlo de processo (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2000 WHO, 2005).

O estabelecimento de limites críticos deve ser efetuado no âmbito da Equipa de HACCP. O significado desses limites deve estar fundamentado nos conhecimentos existentes e disponíveis em referências como: legislação; normas da empresa; bases científicas; informação de publicações ou pesquisas reconhecidas; especialistas (consultores, engenheiros alimentares, microbiologistas, fabricantes de equipamento, professores universitários e investigadores e estudos experimentais (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003).

As referências bibliográficas utilizadas na argumentação das decisões tomadas constituem a documentação de suporte ao Sistema HACCP, devendo por isso ser registadas (Baptista *et al.*, 2003).

Estabelecimento do sistema de monitorização – Passo 9

O estabelecimento e implementação de um sistema de monitorização eficaz de vigilância dos pontos críticos de controlo, permite assegurar um controlo sistemático de cada PCC.

A monitorização é uma sequência planeada de observações ou medidas dos parâmetros de controlo realizadas em cada ponto crítico para assegurar o cumprimento dos limites críticos especificados de forma a detetar situações fora de controlo. A monitorização deve ser capaz de detetar a perda de controlo dos pontos críticos e fornecer informações em tempo útil que permitam desencadear ações corretivas que restabeleçam o controlo antes de ser necessário segregar ou destruir o produto (medições de tempo/temperatura, concentração de sal, pH, atividade da água, por exemplo) (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007; WHO, 2005).

Sempre que possível, os ajustes de processo devem ser realizados quando os resultados da monitorização indicam uma tendência para a perda de controlo num PCC e devem ser tomados antes da ocorrência de um desvio (WHO, 2005).

As observações ou medições podem ser feitas de forma contínua ou lote a lote. Quando estas não são contínuas, é necessário estabelecer observações ou medições frequentes de modo a que forneçam informações confiáveis (WHO, 2005). O modo contínuo é preferível, pois permite identificar de uma forma mais rápida e fiável os desvios aos valores estabelecidos. Quando são detetados problemas, a frequência de monitorização deve ser aumentada até que a causa/raiz do problema seja identificada e sejam implementadas ações corretivas eficazes (Baptista *et al.*, 2003).

O sistema de monitorização deve permitir, quando possível, que os ajustes sejam efetuados antes que uma medida exceda os limites críticos (*feed forward* e não *feedback*).

Os colaboradores com esta responsabilidade devem conhecer bem o processo de monitorização e realizar as atividades com a frequência estabelecida. Também devem registar os resultados da monitorização e interpretá-los de forma a desencadear ações corretivas, quando necessário. Qualquer desvio nos limites críticos deve ser imediatamente comunicado. Os procedimentos de monitorização e registos associados devem assim permitir a tomada de decisões sobre a aceitação ou rejeição de um produto e suportar o desencadeamento de ações corretivas apropriadas ou a comunicação imediata dos desvios a quem tenha autoridade para o desencadeamento dessas ações (Baptista *et al.*, 2003; Baptista, 2007).

É essencial definir um sistema de monitorização para cada PCC, para que as medidas de controlo funcionem como previsto nos PCCs e detetem qualquer desvio.

No sistema de monitorização deve estar definido o procedimento de controlo que deve estar associado a cada PCC. Os registos devem ser revistos periodicamente por uma pessoa competente que decida eventuais ações corretivas (WHO, 2005).

Estabelecimento de ações corretivas – Passo 10

Um plano de ações corretivas descreve os procedimentos que devem ser adotados caso ocorra algum desvio, isto é se o valor a medir ultrapassa os limites críticos.

Devem ser estabelecidas ações corretivas específicas para cada PCC identificado no sistema HACCP, quando um dado PCC se encontra fora dos níveis aceitáveis ou com tendência a ficar fora de controlo. Deve-se decidir o que fazer com o produto produzido enquanto o PCC estava fora de controlo e encontrar a causa do desvio desse limite de modo a que possam ser tomadas medidas quando a vigilância indicar um desvio do limite crítico. As ações corretivas a tomar, devem fazer com que o PCC volte a valores aceitáveis, ou seja, dentro da gama dos seus limites críticos (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007).

Estas ações devem ser planeadas com antecedência pela equipa HACCP e posteriormente devem ser documentadas (Anesa, 2014; WHO, 2005).

Após a ação corretiva pode ser necessário efetuar uma revisão ao sistema de modo a evitar a repetição do problema. Os procedimentos relativos aos desvios e à eliminação dos produtos devem ser documentados em registos de HACCP.

Estabelecimento de procedimentos de verificação – Passo 11

Para determinar se o sistema HACCP está a operar corretamente, a equipa HACCP deve especificar métodos e procedimentos de verificação a serem utilizados. Podem ser aplicados métodos de verificação e auditoria; procedimentos; métodos de amostragem e análises aleatórias; análise reforçada ou testes em pontos críticos; análises de produtos intermédios ou finais; pesquisas intensificadas em condições reais durante o armazenamento, distribuição, venda e utilização do produto que permitam confirmar que o plano HACCP é cumprido e o Sistema HACCP é eficiente (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007). Assim, a informação disponível no sistema HACCP, deve ser analisada sistematicamente de forma

regular e a frequência da verificação deve ser suficiente para confirmar que o sistema HACCP está a funcionar de forma eficaz (Anesa, 2014; WHO, 2005).

Os procedimentos de verificação incluem auditorias ao plano de HACCP; auditorias ao sistema de HACCP e seus registos; confirmação que os PCC estão sob controlo; inspeção das operações; medidas de validação que confirmem a eficácia de todos os elementos do plano de HACCP; revisão dos desvios, do destino do produto e ações corretivas tomadas em relação a esse produto.

A frequência da verificação influenciará muito o número de verificações ou recolhas necessárias no caso de se detetar que ocorreu um desvio aos limites críticos.

A verificação deve ser realizada por alguém que não seja o responsável por realizar a monitorização e as ações corretivas. Também pode ser realizada por peritos externos qualificados em nome da empresa.

Sempre que necessário, a revisão deve resultar na alteração dos procedimentos previstos, sendo que as alterações devem ser inseridas na totalidade da documentação e sistema de registo, de modo a garantir que informações atualizadas estão disponíveis (WHO, 2005).

Estabelecimento de documentação e manutenção de registos – Passo 12

Para se implementar um sistema HACCP, devem ser elaborados procedimentos, arquivos de documentação (análise dos perigos; determinação CCP; determinação dos limites críticos e alterações do sistema HACCP) e registos (atividades de monitorização do PCC; desvios e ações corretivas associadas; atividades de verificação) de uma forma eficiente que documentam todo o plano de HACCP e que sejam proporcionais à natureza e dimensão das empresas. Estas informações devem ser conservadas para acompanhamento e revisões posteriores (Anesa, 2014; WHO, 2005). Os registos constituem uma evidência da realização de atividades associadas à operacionalidade do Sistema HACCP. Cada princípio é único, mas no seu conjunto formam a estrutura básica de um programa eficaz de segurança alimentar (Anesa, 2014; Baptista *et al.*, 2003; Batista, 2007; H&CP, 2005).

A Figura 1.3 apresenta a hierarquização da documentação normalmente existente num sistema de gestão HACCP. Todos os documentos e registos são uma fonte de informação importante para suportar uma implementação adequada do Sistema e assegurar a sua revisão quando necessário (Baptista *et al.*, 2003). A Figura 1.4 identifica alguns dos principais tipos de

documentos e registos e a sua ligação com a estrutura do Sistema HACCP e as atividades associadas.

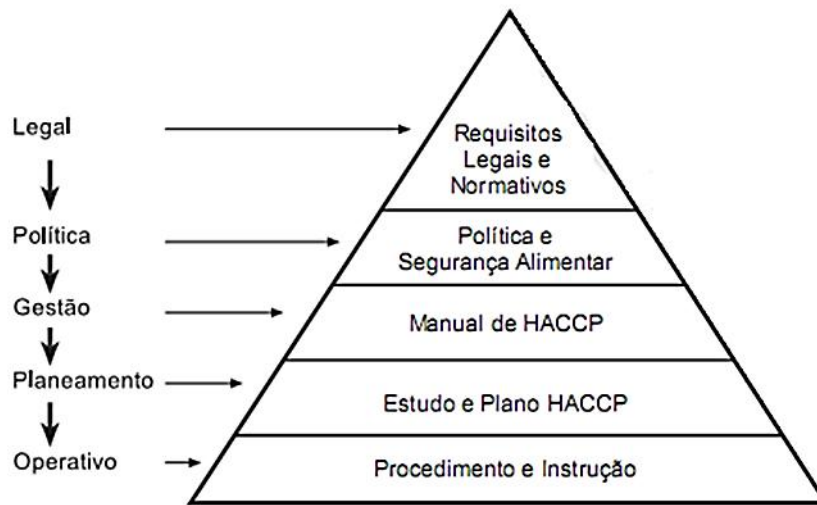


Figura 1.3 - Estrutura documental-tipo de um Sistema HACCP (Baptista *et al.*, 2003).

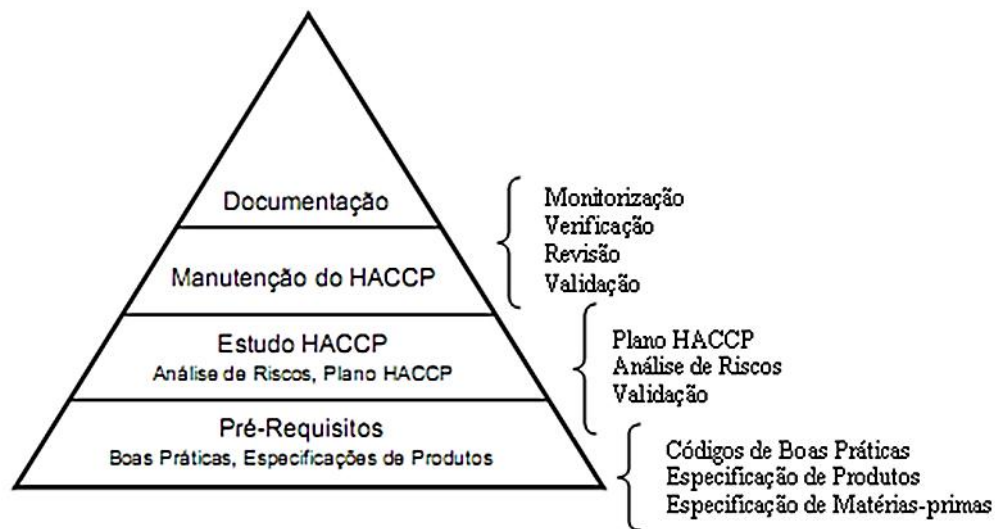


Figura 1.4 - Identificação da ligação entre os diversos tipos de documentos e registos com a estrutura do Sistema HACCP e as atividades associadas (Adaptado de Baptista *et al.*, 2003).

Os documentos e registos associados ao Sistema HACCP devem ser geridos de acordo com um procedimento específico. Estes devem estar sempre disponíveis para consulta, ser suscetíveis de modificação e atualização, serem mantidos por períodos de tempo pré-definidos (dependente do tempo de prateleira do produto), permitir a fácil inspeção (devem encontrar-se indexados), indicarem o estado de atualização, assinados e datados. Um adequado arquivo de

registos permite evidenciar, em qualquer altura, que os procedimentos do Plano HACCP estão em cumprimento com as exigências do Sistema HACCP (Baptista *et al.*, 2003; Vaz *et al.*, 2000). Desta forma, os registos são usados para demonstrar que os limites críticos específicos estabelecidos para cada PCC no processamento do alimento são cumpridos (Baptista *et al.*, 2003).

A documentação e a manutenção de registos devem ser adequadas à natureza e à dimensão da operação e têm de ser suficientes para ajudar a empresa a verificar se os controles de HACCP estão em ordem e estão a ser mantidos. Estes devem ser mantidos por um tempo suficiente para permitir que a autoridade competente possa auditar o sistema. Os materiais de orientação HACCP desenvolvidos (por exemplo, guias HACCP específicos) podem ser utilizados como parte da documentação, desde que sejam adequados às operações de alimentos específicos do negócio. Um sistema de registo simples pode ser eficaz, pode ser integrado nas operações existentes, pode usar documentação existente e pode ser facilmente comunicado aos empregados (WHO, 2005).

O plano de HACCP necessita de revisão para ver se ainda se mantém adequado ou se é necessário adicionar um novo processo de verificação. O processo de revisão deve compreender o *Layout* da fábrica ou ambiente envolvente, o programa de limpeza e desinfeção, o sistema de processamento, os riscos de envenenamento associados com o produto, as alterações de equipamento processual e nova informação sobre perigos e riscos (Vaz *et al.*, 2000).

1.1.4. Legislação internacional

A legislação que se aplica na segurança dos alimentos é normalmente entendida como o conjunto de procedimentos, diretrizes e regulamentos elaborados por autoridades, entidades com credibilidade reconhecida, direcionados para a proteção da saúde pública. O HACCP foi um procedimento desenvolvido pelo setor privado de forma a garantir a segurança do produto, que tem vindo a ser introduzida na legislação de alguns países.

A diretiva (EEC) 93/43, que no dia 14 de Junho de 1993 foi aprovada pelo Conselho da Europa decidiu que todas as empresas da União Europeia deveriam a partir do dia 14 de dezembro de 1995 ter instaurado um sistema de segurança alimentar fundamentado nos princípios do HACCP (Anesa, 2014). Em Portugal essa diretiva foi transposta pelo Decreto-Lei n.º 67/98 de 18 de Março, que foi alterado pelo Decreto-Lei n.º 425/99 de 21 de outubro, revogado pelo atual Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de abril.

Em 2004, foi criado um novo Pacote Legislativo que veio reestruturar e atualizar as normas contidas em várias diretivas criadas entre 1964 e 1994. Este novo pacote era denominado “Pacote Higiene”, sendo constituído pelos seguintes regulamentos:

- Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de abril que Estabelece as regras gerais destinadas aos operadores das empresas do setor alimentar no que se refere á higiene dos géneros alimentares, tendo em particular consideração que os operadores do sector alimentar são os responsáveis pela Segurança dos Géneros Alimentares.
- Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de abril que estabelece as regras específicas para os operadores das empresas do sector alimentar no que se refere à higiene dos géneros alimentícios de origem animal, complementando as previstas no regulamento n.º 852/2004.
- Regulamento (CE) n.º 854/2004 de 29 de abril Estabelece as regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.

Regulamento (CE) n.º 882/2004 de 29 de abril Este regulamento é relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentares e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais.

1.1.4.1. Diretiva 2002/99/CE de 16 de dezembro

Estabelece as regras gerais de polícia sanitária aplicáveis a todas as fases de produção, transformação e distribuição no interior da Comunidade. Também permite a introdução a partir de países terceiros, de produtos de origem animal e seus derivados destinados ao consumo humano; definindo as condições para colocar no mercado os produtos de origem animal e as limitações que se aplicam aos produtos provenientes de países ou de regiões externas, sujeitos a restrições de polícia sanitária (Diretiva 2002/99).

1.1.4.2. Regulamento (CE) n.º 178/2002 de 28 de janeiro

Este regulamento prevê os fundamentos para garantir um elevado nível de proteção da saúde humana e dos interesses dos consumidores em relação aos géneros alimentares, tendo em conta a diversidade da oferta dos mesmos, incluindo produtos tradicionais, e assegurando, ao mesmo tempo, o funcionamento eficaz do mercado interno. Estabelece princípios e responsabilidades comuns, a maneira de assegurar uma base científica sólida e disposições e

procedimentos organizacionais eficientes para servir de base à tomada de decisões em questões de segurança dos géneros alimentares e dos alimentos para animais.

Também estabelece os princípios gerais que regem os géneros alimentícios e os alimentos para animais em geral, e em particular, a sua segurança a nível comunitário e nacional. Aplica-se a todas as fases de produção, transformação e distribuição de géneros alimentares e de alimentos para animais. Não se aplica à produção primária para fins domésticos, nem à preparação, manipulação e armazenagem domésticas de géneros alimentares para consumo privado (Regulamento 178/2002).

1.1.4.3. Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de Abril de 2004

O Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de abril, relativo à Higiene dos Géneros Alimentares é umas das leis bases de adoção obrigatória por todas as empresas do ramo alimentar em Portugal. Este substitui a Diretiva 93/43/CEE, de 14 de junho, que estabelece os princípios, requisitos e definições comuns para a legislação nacional e comunitária, e possibilita que se atinja o objetivo de conseguir a circulação livre dos alimentos na Comunidade .

Este Regulamento entrou em vigor no dia 1 de janeiro de 2006 e estabelece as regras gerais destinadas aos operadores do setor alimentar, considerando os seguintes princípios:

- Os operadores do sector alimentar são os principais responsáveis pela segurança dos géneros alimentares;
- A necessidade de garantir a segurança dos géneros alimentares ao longo da cadeia começando na produção primária e estendendo-se à casa do consumidor;
- A importância da manutenção da cadeia de frio, sobretudo para os alimentos congelados, que não podem ser armazenados com segurança à temperatura ambiente,
- A aplicação geral dos princípios do HACCP, associados ao cumprimento de boas práticas de higiene, deve reforçar a responsabilidade dos operadores das empresas do sector alimentar;
- Os códigos de boas práticas constituem um instrumento importante para auxiliar os operadores das empresas do sector alimentar, a todos os níveis da cadeia alimentar, no cumprimento das regras de higiene e dos princípios do HACCP;
- A necessidade de definir critérios microbiológicos e requisitos de controlo da temperatura fundamentados numa avaliação científica do risco;
- A necessidade de assegurar que os géneros alimentares importados respeitem, pelo menos, os mesmos padrões em termos de higiene que os géneros alimentares

produzidos na Comunidade Europeia ou padrões equivalentes (Anesa, 2014; Regulamento (CE) n.º 852/2004).

Este Regulamento Europeu é aplicado às empresas do setor alimentar em todas as fases da produção, transformação e distribuição de alimentos sem prejuízo de requisitos mais específicos em matéria de higiene dos géneros alimentares, garantindo a sua higiene em todas as etapas de produção. No entanto não é aplicado:

- À produção primária destinada ao uso doméstico privado;
- À preparação, manipulação e armazenamento doméstico de alimentos para consumo doméstico privado;
- Ao fornecimento direto, pelo produtor de pequenas quantidades de produtos da produção primária ao consumidor final ou ao comércio a retalho local que abastece diretamente o consumidor final;
- Aos centros de recolha e fábricas de curtumes abrangidos pela empresa do sector alimentar apenas por tratarem materiais crus para a produção de gelatina ou colagénio (Regulamento (CE) n.º 852/2004, 2004; Portal da União Europeia, 2014).

Este regulamento estabelece regras gerais para os operadores das empresas do sector alimentar, de forma a garantir que estes implementam regras de boas práticas em todas as fases de produção, assim como procedimentos fundados nos princípios do HACCP. Estes códigos de boas práticas são considerados um documento importante para auxiliar os operadores em todas as fases da cadeia alimentar (Regulamento (CE) n.º 852/2004).

O anexo I, incluído neste regulamento, é referente exclusivamente a disposições gerais de higiene e recomendações para os códigos de boas práticas de higiene aplicáveis à produção primária e operações conexas (Regulamento (CE) n.º 852/2004).

Os empresários do sector alimentar proprietários de empresas alimentares e que exercem atividades que não estão abrangidas na produção primária, devem atuar em conformidade com as disposições gerais de higiene constantes do anexo II, incluído no regulamento. Este anexo descreve detalhadamente as disposições relativas às instalações, equipamentos, condições de transporte, resíduos alimentares, abastecimento de água, higiene pessoal dos trabalhadores, géneros alimentares propriamente ditos, acondicionamento e embalagem, tratamentos térmicos e formação de todo o pessoal que manuseie alimentos (Regulamento (CE) n.º 852/2004).

Com o cumprimento das disposições do Regulamento CE n.º 852/2002 atinge-se, na Comunidade, uma base sólida de segurança alimentar, cumprindo-se com o objetivo principal, que é garantir um elevado nível de proteção ao consumidor final.

1.1.4.4. Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de abril de 2004

Este regulamento estabelece regras específicas de higiene para os operadores das empresas do setor alimentar aplicáveis aos géneros alimentares de origem animal (transformados e não transformados). Este não se aplica aos géneros alimentares que contenham simultaneamente produtos transformados de origem animal e vegetal; à produção primária destinada ao uso doméstico privado; à preparação, manipulação e armazenagem domésticas de géneros alimentares para consumo privado; ao fornecimento direto, pelo produtor de pequenas quantidades de produtos (primários, carnes de aves de capoeira e de lagomorfos abatidos na exploração) ao consumidor final ou a estabelecimentos de comércio retalhista que abasteçam diretamente o consumidor final e aos caçadores que forneçam pequenas quantidades de carne de caça selvagem (Regulamento CE n.º 853/2004).

1.1.4.5. Regulamento (CE) n.º 854/2004 de 29 de abril

Estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal aplicando-se, portanto, apenas às atividades e pessoas abrangidas pelo âmbito do Regulamento (CE) n.º 853/04 (Regulamento 854/2004).

1.1.4.6. Regulamento (CE) n.º 882/2004 de 29 de abril

Este regulamento é relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentares e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais de forma a integrar os controlos em todas as etapas da produção e em todos os sectores (Regulamento n.º 882/2004). Os seus objetivos são:

- Prevenir, eliminar ou reduzir para níveis aceitáveis os riscos para os seres humanos e para os animais, quer se apresentem diretamente ou através do ambiente;
- Garantir práticas leais no comércio dos alimentos para animais e dos géneros alimentares e defender os interesses dos consumidores, incluindo a rotulagem dos alimentos para animais e dos géneros alimentares e outras formas de informação para os consumidores.

Este não se aplica aos controlos oficiais destinados a verificar o cumprimento das normas relativas às organizações comuns de mercado dos produtos agrícolas (Regulamento n.º 882/2004).

1.1.4.7. Regulamento (CE) n.º 2073/2005 de 15 de novembro

Este regulamento estabelece os critérios microbiológicos que são aplicados aos géneros alimentares, assim como as regras de execução a cumprir pelos operadores das empresas do sector alimentar quando aplicarem as medidas de higiene gerais e específicas referidas no artigo 4º e 12º do Regulamento (CE) nº 852/2004 (Regulamento (CE) nº 2073/2005).

1.1.4.8. Regulamento (CE) n.º 1881/2006 de 19 de dezembro

Este regulamento fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentares. Os géneros alimentares enumerados no anexo do regulamento não são colocados no mercado sempre que contenham um contaminante com um teor superior ao teor máximo nele fixado. Os teores máximos fixados no regulamento aplicam-se á parte comestível dos géneros alimentares (Regulamento (CE) nº 1881/2006).

1.1.4.9. Regulamento (CE) n.º 1441/2007 de 5 de dezembro

Este regulamento altera o Regulamento (CE) nº 2073/2005, relativo a Critérios Microbiológicos para Géneros Alimentares (Regulamento (CE) nº 1441/2007).

1.1.5. Normas internacionais

As empresas do setor alimentar têm vindo a crescer nos mercados internacionais, em parte devido á globalização, e hoje em dia a cadeia alimentar é cada vez mais ampla e variada, exigindo cada vez mais dos seus intervenientes. Foi desenvolvido um conjunto de normas para responder às sucessivas crises do setor alimentar, destinando-se a quem atua na cadeia alimentar e/ou a quem exporta para um determinado país (Silva, 2007). Essas normas também são usadas para garantir a segurança alimentar e são: NP EN ISO 22000:2005; *International Featured Standard* (IFS Food 6) e o *British Retail Consortium* (BRC). As duas últimas são exigidas principalmente pelo setor da distribuição (Silva, 2007).

1.1.5.1. *International Featured Standard* (IFS Food 6) – Referencial para auditorias de produtos Alimentares de marca de retalhistas e grossistas

Ao longo dos anos as auditorias a fornecedores têm sido uma característica permanente nos procedimentos e sistemas adotados pelos retalhistas. Até 2003, estas eram sempre realizadas por departamentos e serviços qualificados responsáveis pela qualidade alimentar dos

retalhistas. Com o aumento crescente de consumidores, as responsabilidades dos retalhistas cresceram assim como as exigências legais. A globalização do fornecimento de produtos conduziram a uma necessidade de desenvolvimento de garantias de qualidade e normas padrão para a segurança alimentar. Por outro lado, deveria ser encontrada uma solução para reduzir o tempo despendido com as inúmeras auditorias, tanto para retalhistas, como para fornecedores (IFS, 2012, 2014).

As preocupações Mundiais referentes aos critérios de segurança alimentar têm vindo a aumentar, facto este que levou a que duas associações comerciais, a associação Alemã das empresas de distribuição - *Handelsverband Deutschland* (HDE) e a associação Francesa das empresas de distribuição - *Federation of Commerce and Distribution* (FCD) elaborassem uma norma padrão para avaliar a Qualidade e Segurança Alimentar para os produtos alimentares de retalhistas e grossistas com marca própria no sector alimentar, ou seja, a *Norma International Featured Standard* (IFS) (IFS, 2012, 2014; Silva, 2007).

Esta norma surgiu inicialmente em 2003 e foi a primeira Norma IFS, mas no decorrer do ano 2005/2006, as associações de retalhistas/grossistas italianos demonstraram também o seu interesse na norma IFS, surgindo assim a versão 5 do *IFS Food* (IFS, 2014).

Em 2012 entrou em vigor a versão 6 do *IFS Food*, desenvolvido por retalhistas, produtores, Indústrias Alimentares e corpos de certificação. Esta nova versão, além dos requisitos de Segurança Alimentar, realça mais os critérios de Qualidade, o que altera também o sistema de pontuação dos requisitos não-conformes (IFS, 2014, 2012).

A IFS cumpre os critérios da iniciativa global para a segurança dos alimentos do CIES – *The Food Business Forum*, e os critérios das gerências de topo de cerca de 400 distribuidores que operaram em quase 200 mil lojas e fábricas de várias dimensões. É um referencial apoiado e utilizado como padrão próprio para a segurança alimentar por muitos comerciantes da Áustria, Polónia, Espanha e Suíça (IFS, 2012).

A *IFS Food* é uma GFSI (*Global Food Safety Initiative*) padrão reconhecida para auditoria de segurança alimentar e da qualidade dos processos e produtos de fabricantes alimentares, tais como empresas de processamento de alimentos ou empresas que embalam produtos alimentares (IFS, 2014).

A *IFS Food* é aplicada quando os produtos são processados ou quando existe um risco de contaminação do produto durante a colocação na embalagem primária. A norma *IFS Food* é importante para todos os fabricantes de alimentos, especialmente aqueles que produzem marcas próprias, pois existem muitas exigências relacionadas com o cumprimento de especificações (IFS, 2014).

Os objetivos da Norma IFS são:

- Estabelecer um padrão comum com sistemas de avaliação uniformes;
- Trabalhar com organismos de certificação acreditados e auditores qualificados;
- Garantir a compatibilidade e transparência em toda a cadeia de abastecimento alimentar;
- Reduzir os custos e tempo para os fornecedores e retalhistas assim como a redução do número de auditorias de clientes;
- Fornecer evidência de compromisso com a segurança alimentar e, em caso de incidente, servir de defesa legal;
- Elaborar e operar num Sistema de Gestão capaz de melhorar o cumprimento das exigências da qualidade e segurança alimentar e da conformidade legal;
- Ser aplicável nos países onde o produto final é consumido;
- Ser facilmente integrável com outras normas de segurança alimentar (BRC, ISO 22000, entre outras) (IFS, 2012, 2014)

Esta norma salienta as diversas exigências e requisitos dos retalhistas. A sua aplicação permite uma avaliação concisa da segurança dos fornecedores de alimentos e do seu sistema de qualidade e foi desenvolvida para que todos os setores envolvidos na cadeia de abastecimento alimentar, possam usar padrões uniformes para garantir a segurança e qualidade dos produtos alimentares e não alimentares assim como serviços relacionados (IFS, 2014).

Aplica-se a todas as fases de produção e processamento da cadeia alimentar, sobretudo nas empresas agroindustriais, fornecedoras de marcas próprias após a agricultura (GMP, GLP e GHP) e às suas exigências relacionadas com a gestão de sistemas da qualidade e de HACCP, que são apoiadas por programas detalhados de pré-requisitos (IFS, 2014; Silva, 2007).

Os resultados das inspeções do IFS também permitem que as várias lojas implementem planos adequados para a ação de melhoria, propondo-se a aumentar o nível de segurança alimentar para os consumidores (IFS, 2014).

As Normas IFS são normas comuns de auditoria internacionais e aceites para garantir que as empresas com certificação IFS possam fornecer produtos ou serviços que estejam de acordo com as especificações definidas pelos seus clientes, a fim de melhorar continuamente a segurança de produtos alimentares e de qualidade para os consumidores. Estas ajudam a cumprir todos os requisitos legais de qualidade e segurança de alimentos e não-alimentos e a fornecer normas comuns e transparentes para todos os fornecedores e prestadores de serviços,

assim como uma resposta concreta e forte para as expectativas de segurança e qualidade dos clientes (IFS, 2014).

A norma IFS apresenta algumas vantagens:

- Processo eficiente e seguro para escolher o fornecedor certo, sobretudo para os produtos de marca própria;
- Escolher o fornecedor certo para o serviço;
- Segurança alimentar garantida através da avaliação da qualidade do fornecedor e processo de produção;
- Retalhistas seguros da indústria ou de alimentos de marca própria (IFS, 2014).

A estrutura da IFS é fundada na ISO 9001, mas está mais relacionada com a segurança alimentar e o sistema HACCP (IFS, 2012; Silva, 2007).

A implementação da IFS está mais direcionada para as empresas agroindustriais com preocupações ambientais, nomeadamente a nível dos alergénios e OGM; fornecedores e retalhistas de produtos alimentares de marcas próprias que exportam para o mercado alemão e francês. Como as indústrias alimentares estão a ser internacionalizadas, esta norma IFS é aplicável a fornecedores a nível mundial (IFS, 2012). A norma IFS não é exigida legalmente, mas é um requisito fundamental para quem exporta para a Alemanha e França (IFS, 2012; Silva, 2007).

O IFS demonstra o compromisso com a segurança, a qualidade e a rastreabilidade dos alimentos, propondo a melhoria contínua mesmo não sendo obrigatório. No caso do distribuidor, a gestão da cadeia de distribuição torna-se mais consistente e eficaz, capaz de reduzir os custos gerais dos processos e aumentar o nível de segurança para clientes, fornecedores e consumidores (IFS, 2012, 2014).

1.1.5.2. *British Retail Consortium* (BRC) – Norma Global de Segurança Alimentar

O *British Retail Consortium* (BRC) é uma organização comercial britânica (UK) que representa os interesses dos retalhistas e revendedores, desde grandes superfícies a lojas independentes (BSI, 2014).

A associação britânica de retalhistas desenvolveu um conjunto de normas globais que definem as exigências para um vasto leque de atividades desenvolvidas na produção, embalagem, armazenamento e distribuição de alimentos e que tendem a promover a segurança dos consumidores (BRC, 2014; BSI, 2014).

A BRC foi fundada nos anos 90, de forma a responder ao aumento do número de retalhistas de alimentos que possuíam marca própria (Lunning *et al.*, 2002). A Norma Técnica de Segurança Alimentar da BRC (“*BRC Food Technical Standard*”) foi desenvolvida e publicada em 1998 pelo *British Retail Consortium*. Para a sua criação estiveram envolvidos, além da Associação de Retalhistas do Reino Unido, distribuidores, produtores e entidades certificadoras (*United Kingdom Accreditation Service—UKAS*). Esta norma foi desenvolvida em resposta às necessidades industriais, para especificar critérios de segurança, qualidade e operação que devem ser colocados em prática por uma empresa de transformação de géneros alimentares, a fim de cumprir com os requisitos legais e de proteção do consumidor. O seu objetivo é avaliar os fabricantes para retalhistas de produtos alimentares de marca própria, de forma a que estes façam a aprovação dos fornecedores (BSI, 2014; Sai global-IFS, 2014; Silva, 2007).

Esta norma tem sido atualizada regularmente com o objetivo de refletir as necessidades sobre a segurança alimentar, pelo que em Janeiro de 2015 foi desenvolvida a versão 7. Esta última versão foi fundamentada de forma a compreender as necessidades das questões emergentes do setor alimentar (retalhistas, indústrias, empresas de serviços alimentares, especialistas técnicos independentes e entidades de certificação) numa análise das questões emergentes do setor alimentar (BRC, 2015).

A edição 7 desta norma reflete uma evolução de problemas anteriores como uma contínua gestão de compromisso; Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo (HACCP); programa de segurança alimentar e de qualidade fundamentados no sistema de gestão. O objetivo desta nova edição é direcionar o centro da auditoria para a implementação de boas práticas de fabrico dentro das áreas de produção (BRC, 2015).

Esta edição foi desenvolvida para permitir a junção de módulos voluntários para incluir na auditoria de forma a responder às necessidades dos clientes particulares. A BRC vai continuar a desenvolver módulos e torná-los disponíveis no local, em resposta às necessidades do mercado. Esta flexibilidade possibilitará que os locais escolhidos vão ao encontro das expectativas do cliente regional ou específico e permitirá reduzir o número de auditorias ao local (BRC, 2015).

Esta norma foi adotada por fabricantes de produtos alimentares em todo o mundo, incluindo a produção primária e processamento; empresas de restauração e *catering*, entre outras, sendo aplicável em particular para companhias fornecedoras de produtos alimentares para as cadeias da distribuição e para revendedores no Reino Unido e alguns países nórdicos, independentemente do produto ou país de origem. A BRC abrange uma grande área de segurança do produto, assim como as responsabilidades/obrigações legais e de “*due*

diligence”, para fornecedores, proprietários de marcas e revendedores fabricantes, para a segurança alimentar. Avalia a confiança dos potenciais fornecedores e protege os consumidores (BRC, 2011; BSI, 2014; Lunning *et al.*, 2002; Silva, 2007).

A adoção desta referência expandiu-se nos vários continentes, o que possibilitou uma diminuição do número de auditorias de cliente, uniformizando os critérios de avaliação dos requisitos (BSI, 2014).

A forma e os conteúdos da norma foram organizados de forma a permitir avaliar as instalações da empresa, os sistemas e procedimentos operacionais por um terceiro organismo, o Organismo de Certificação, em conformidade com os requisitos da Norma (BRC, 2011).

O Padrão Global para a Segurança de Alimentos é uma norma de auditoria que estabelece os requisitos para o armazenamento, distribuição e comércio por grosso e serviços contratados para o embalamento de produtos alimentares, materiais de embalagem e bens de consumo. Define os requisitos para a fabricação de alimentos processados, a preparação de produtos da produção primária fornecidos como produtos de retalho, produtos alimentares de marca e alimentos ou ingredientes para uso de empresas de serviços de alimentação, empresas de *catering* e fabricantes de alimentos (BRC, 2011).

Esta norma apresenta uma grande vantagem relativamente às outras do mesmo género, uma vez que possuiu uma clareza maior para os fornecedores de marcas próprias. Existe apenas uma norma de inspeção e os fornecedores podem usar a norma para todos os retalhistas, diminuindo assim os custos com auditorias (Lunning *et al.*, 2002). Além disso, ajuda os retalhistas e proprietários de marcas próprias, na defesa dos seus interesses quando sujeitos a julgamentos por parte das autoridades competentes (Sai global-BRC, 2014).

Uma empresa do setor alimentar que adote esta norma, adquire uma série de benefícios, destacando-se:

- A redução significativa do número de auditorias de clientes, tempo e custos associados; uma vez que a BRC é reconhecida internacionalmente e fornece um relatório e certificação que pode ser aceites pelos clientes em vez de realizarem as próprias auditorias,
- Fornece um padrão único que permite uma auditoria credenciada por organismos de Certificação (OC), permitindo uma avaliação independente e credível de sistemas de segurança e de qualidade dos alimentos produzidos por uma empresa;
- Permite que as empresas certificadas apareçam no diretório público da BRC, possibilitando o reconhecimento das suas produções e utilização de um logotipo para fins de marketing;

- É abrangente, uma vez que envolve áreas de qualidade, higiene e segurança dos produtos;
- Aborda parte dos requisitos legislativos do fabricante de alimentos e seus clientes;
- Garante que os seus fornecedores seguem as boas práticas de gestão da segurança alimentar e boas práticas de higiene;
- Oferece várias opções de auditoria, para satisfazer exigências dos clientes e permitir que as empresas comprovem a conformidade através de um processo que melhor se adapte ao seu funcionamento, aperfeiçoando os seus sistemas de segurança alimentar;
- Garante ao cliente que os seus fornecedores estão a seguir um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ);
- Promove o aumento da confiança dos clientes na segurança e qualidade dos produtos adquiridos;
- Demonstra o comprometimento com a produção de alimentos seguros;
- Vigia continuamente através de acompanhamento das ações corretivas as não-conformidades, garantindo assim uma automelhoria do sistema da qualidade e da segurança alimentar do produto (BRC, 2011).

Os principais requisitos desta norma por parte de uma empresa são:

- Possuir um SGQ documentado e eficaz;
- Adotar e implementar o Sistema HACCP apropriado, sustentado por um conjunto de códigos de boas práticas (GMP, GLP e GHP) e por um sistema de controlo de produto, processo e do pessoal abrangido;
- Controlar as condições que influenciam a segurança do produto (instalações, próprio produto, processo e recursos humanos) (BSI, 2014; Sai global-BRC, 2014; Silva, 2007).

A Norma não se aplica aos produtos alimentares que não tenham sido fabricados ou preparados no local onde a auditoria ocorreu ou para atividades relacionadas com a venda por grosso, produção, embalagem, importação, distribuição ou armazenamento de alimentos fora do controlo direto da empresa. Contudo inclui instalações de armazenamento que estão sob o controle direto da gestão da produção local (BRC, 2011).

A aplicação da norma tem início quando o alimento entra nas instalações de armazenamento de terceiros, em veículos de terceiros ou nas instalações de propriedade do fabricante não abrangidos pelo campo de ação das normas globais para a segurança alimentar, embalagens ou produtos de consumo (BSI, 2014).

1.1.5.3. International Standardization of Organization (ISO) – NP EN ISO 22000:2005 - Norma de Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar. Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar.

A *International Standardization of Organization (ISO)* é considerada a maior organização mundial responsável pelo desenvolvimento e edição de normas internacionais. A ISO desenvolveu normas internacionais que são muito valorizadas quer nos países em desenvolvimento como nos desenvolvidos, na medida em que oferecem soluções práticas para uma variedade de questões relacionadas com o comércio internacional e aperfeiçoamento da tecnologia, pois representam um *know-how* tecnológico e do produto, qualidade, desempenho, segurança e especificações ambientais. Estas também são importantes para a elaboração de sistemas de gestão e administração nas empresas que implementam normas da família ISO (Luning *et al.*, 2002).

Nesta Organização participam uma rede de institutos nacionais de normalização constituída por 163 países, em que cada país possui um membro e um Secretariado Central na Suíça, em Genebra, que organiza todo o sistema. A ligação entre os setores público-privados é efetuada por uma instituição não-governamental. A maior parte dos institutos que fazem parte da ISO, estão ligados ao governo dos próprios países, enquanto outros pertencem ao setor privado, tendo sido fundados por parcerias nacionais das associações da indústria. Assim, a organização ISO permite um amplo alcance de modo a antever soluções que reúnam tanto necessidades de negócio privado como necessidades públicas da sociedade e tem uma dimensão multissetorial, pois abrange uma grande variedade de setores.

A Norma internacional NP EN ISO 22000:2005–Sistema de Gestão da Segurança Alimentar (SGSA)–Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar, foi publicada dia 1 de Setembro de 2005. Resultou do trabalho de duas organizações internacionais especializadas, a *International Federation of the National Standardizing Associations (ISA)* (criada em 1926 em Nova York, mas gerida na Suíça) e a *United Nations Standards Coordinating Committee (UNSCC)* (criada em 1944 em Londres) em cooperação com a Comissão do *Codex Alimentarius* (ISO 22000:2005, 2014).

A NP EN ISO 22000:2005 fornece a base para demonstrar a conformidade de uma empresa com um sistema de qualidade e segurança, estabelecendo os padrões de documentação e procedimentos que devem ser satisfeitos (Mamalis *et al.*, 2009).

A NP EN ISO 22000:2005 foi desenvolvida pela *International Organization for Standardization (ISO)* de modo a garantir a segurança alimentar e, em certa medida, deriva da

série de normas ISO 9000. Esta norma foi desenvolvida e fundamentada na suposição de que os sistemas de segurança alimentar mais eficientes são concebidos, utilizados e continuamente aperfeiçoados no âmbito de um sistema de gestão estruturado e incorporado nas ações de gestão global da organização (ISO 22000:2005, 2014) e baseia-se nos princípios do HACCP do *Codex Alimentarius*. O principal objetivo desta norma internacional é a harmonização a nível global dos requisitos para a gestão da segurança alimentar de todos os operadores da cadeia alimentar (NP EN ISO 22000:2005, 2005).

A NP EN ISO 22000:2005 pode ser considerada como uma ferramenta de gestão de negócios que associa segurança alimentar com os processos de negócio e incentiva as organizações a analisarem os requisitos do cliente, definir processos e mantê-los sob controlo. Esta norma possibilita a integração de gestão da qualidade e gestão da segurança alimentar, sendo dirigida a organizações associadas direta ou indiretamente à cadeia de fornecimento alimentar, independentemente do tamanho ou da complexidade, considerando-a como sendo capaz de trazer transparência, uma vez que tem sido idealizada para cobrir todos os passos da cadeia de fornecimento alimentar (Mamalis *et al.*, 2009).

Esta norma sugere que a metodologia utilizada seja adotada para tratar de questões éticas e de consciencialização dos consumidores, mas também introduz o debate sobre aspetos de segurança alimentar (NP EN ISO 22000:2005, 2014). A ISO é destinada, em particular, a ser aplicada por parte das organizações que procuram um sistema de gestão da segurança alimentar mais preciso, coerente e integrado do que geralmente é requerido pela legislação. Também requer que a organização, através do seu sistema de gestão da segurança alimentar, reúna todos os requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis, relacionados com a segurança alimentar (NP EN ISO 22000:2005).

Para que um sistema de gestão da segurança alimentar seja eficaz é necessário realizar a análise de perigos, dado que a execução de uma análise de perigos auxilia na organização necessária para estabelecer uma combinação eficaz de medidas de controlo (Mamalis *et al.*, 2009).

A NP EN ISO 22000:2005 obriga a que todos os perigos conhecidos na cadeia alimentar sejam identificados e avaliados, nomeadamente os perigos associados ao tipo de processo e instalações utilizadas. Deste modo, esta norma fornece os meios para documentar e determinar os perigos que possam ocorrer na cadeia alimentar, uma vez que existem perigos identificados que necessitam de ser controlados por uma organização específica. No decorrer da análise de perigo identificado, a organização determina o plano que deve ser utilizado para

garantir o controlo do risco, utilizando o programa de pré-requisitos e o plano HACCP (Mamalis *et al.*, 2009).

A certificação de acordo com a norma NP EN ISO 22000:2005 possui vários benefícios, nomeadamente:

- Cumprir requisitos genéricos da norma, para possibilitar uma flexibilidade das metodologias a desenvolver;
- Otimizar a gestão dos recursos internos e ao longo da cadeia alimentar e aperfeiçoar a eficácia na produção de alimentos seguros;
- Aumentar a confiança dos consumidores e clientes, através da adoção de padrões elevados de conformidade legal (NP EN ISO 22000:2005, 2014);
- Implementar o sistema HACCP e programa de pré-requisitos nas organizações de forma harmonizada com maior facilidade (Mamalis *et al.*, 2009);
- Maior organização e orientação nas comunicações entre parceiros comerciais (fornecedores, clientes, autoridades envolvidas);
- Melhorar a documentação e os planeamentos e diminuir as verificações após o processo (Mamalis *et al.*, 2009).

O estabelecimento de um Sistema de Gestão de Segurança Alimentar não é obrigatório, mas uma vez que é imposto legalmente a existência de um sistema HACCP e a existência de mecanismos que assegurem a rastreabilidade (Regulamento (CE) n.º 852/2004) a norma NP EN ISO 22000:2005 apresenta a vantagem de apresentar uma abordagem integrada desses mecanismos (Paiva, 2007).

A NP EN ISO 22000:2005 pode ser aplicada em todas as organizações envolvidas em qualquer setor da cadeia alimentar, que queiram implementar sistemas que forneçam produtos seguros. É uma ferramenta valiosa para fornecedores, uma vez que garante que os padrões de qualidade e segurança dos alimentos são cumpridos. Os meios para se cumprir os requisitos da norma NP EN ISO 22000:2005 podem ser realizados através do uso de recursos internos e/ou externos (ex.: auditorias externas) (ISO 22000:2005, 2014; Mamalis *et al.*, 2009).

Esta norma contém requisitos internacionais para permitir a uma organização:

- Planear, implementar, operar, manter e atualizar um sistema de gestão da segurança alimentar destinado a fornecer produtos que, de acordo com o uso pretendido, são seguros para o consumidor;
- Demonstrar a conformidade com os requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis à segurança alimentar;

- Avaliar e apreciar os requisitos dos clientes, e demonstrar conformidade com esses requisitos referentes à segurança alimentar, de comum acordo, a fim de melhorar a satisfação do cliente;
- Comunicar-se eficazmente questões de segurança alimentar aos seus fornecedores, clientes e partes interessadas na cadeia alimentar;
- Assegurar que a organização está em conformidade com a sua política declarada sobre segurança alimentar;
- Demonstrar a conformidade junto das partes interessadas mais relevantes,
- Certificar ou registar o seu sistema de gestão da segurança alimentar, através de uma organização externa, ou fazer uma autoavaliação ou autodeclarar a conformidade com esta Norma Internacional (NP EN ISO 22000:2005).

Esta norma foi elaborada de forma a poder ser auditada, para isso é necessário existirem documentos e registos que permitam avaliar a conformidade do sistema em curso face aos requisitos aplicáveis (Paiva, 2007).

A norma NP EN ISO 22000:2005 tem aplicação em todas as fases da cadeia alimentar (produção primária, rações para animais, indústria alimentar, transporte, armazenamento e distribuição de alimentos, comércio) e também em organizações que não estão diretamente ligadas à cadeia alimentar (fornecedores de equipamento, produtos de limpeza e higienização, materiais de embalagem ou outros materiais que entrem em contacto com os alimentos e prestadores de serviços) de forma a demonstrar a sua capacidade para controlar os perigos de segurança alimentar e fornecer produtos seguros, a fim de garantir que o alimento é seguro no momento do consumo (Mamalis *et al.*, 2009; NP EN ISO 22000:2005, 2014).

Esta norma vai possibilitar a definição de um SGSA conforme os métodos do HACCP, permitindo assim a certificação por um terceiro organismo independente. Também possibilita o cumprimento dos requisitos legais, principalmente o Regulamento (CE) n° 853/2004, no que diz respeito à definição dos objetivos a atingir na parte da segurança dos géneros alimentares, deixando a responsabilidade aos empresários do sector alimentar para adotarem medidas de segurança que devem ser aplicadas de modo a garantir a inocuidade dos alimentos (Paiva, 2007).

A complexidade do SGSA, a amplitude da documentação e os recursos necessários dependem da natureza, dimensão e atividades desenvolvidas pela organização (Paiva, 2007).

Esta norma estabelece também uma base sólida para a tomada de decisões, o controlo de perigos para a segurança alimentar é mais eficiente e os recursos são economizados devido à diminuição do número de auditorias ao sistema.

Verifica-se por vezes a necessidade de implementação desta norma nas empresas, devido às exigências particulares de clientes ou para se comprovar a garantia da segurança dos produtos alimentares. Uma empresa que seja certificada por esta norma prova ao mercado que possui um sistema de gestão da segurança alimentar que lhe permite fornecer produtos seguros, ou que resultem em produtos seguros para o consumidor quando utilizados segundo as instruções do fornecedor, garantindo a conformidade com os requisitos legais e regulamentares, assim como com os das especificações dos clientes, relacionados com a segurança alimentar (NP EN ISO 22000:2005, 2014).

1.2. Os bivalves como recurso alimentar

1.2.1 Biologia e composição nutricional

Os moluscos bivalves (Figura 1.5) são seres aquáticos que vivem no ambiente marinho, tanto em água doce como em água salgada. O nome bivalve significa literalmente “duas peças” (*bi* significa “duas” e *valve* “peça”) (Lee *et al.*, 2008) e refere-se às duas valvas (ou conchas) que protegem o animal (a parte mole – o “miolo”) no interior. O filo *Mollusca*, em que se incluem, é considerado o segundo maior em termos de número de espécies marinhas – entre 80.000 e 120.000 espécies (Ribeiro, 2004) – e possui uma grande diversidade morfológica. A classe *Bivalvia*, também designada *Pelecypoda* ou *Lamellibrachia*, é constituída por três subclasses tendo em conta a natureza das brânquias: *Protobranchia*, *Lamellibranchia* e *Septibranchia* (Mira, 2003). Nesta classe, que inclui mexilhões, ostras, berbigão e amêijoas, os organismos têm o corpo lateralmente achatado, possuem uma concha com duas valvas calcárias articuladas dorsalmente por uma charneira (“dobradiça”) e que são mantidas unidas pelos músculos adutores (Fig. 1.6) e a respiração é efetuada pelas brânquias (IPMA, 2014; Lee *et al.*, 2008; Mira, 2003).

Os bivalves não possuem cabeça, nem rádula e a sua massa visceral fica totalmente protegida pela concha. A concha protege o corpo do molusco que é constituído, para além da massa visceral, pelo pé muscular (que se expande para fora quando as conchas se abrem) que serve para o animal se locomover e escavar, pelas brânquias (em forma de lâminas branquiais), e pelos sífões, inalantes e exalantes, para a entrada e saída da água (IPMA, 2014; Mira, 2003). O manto, também chamado de pregas cutâneas, tem a forma de duas abas simétricas que recobrem o corpo do animal e segregam as valvas. Os músculos adutores, (Fig. 1.6) situados

em cada uma das extremidades do animal são responsáveis pela abertura/fecho das valvas, através do seu relaxamento/retração. Estes animais não têm um sistema muscular que possibilite a abertura das valvas, mas possuem um ligamento (elástico) que abre a concha de forma automática quando o músculo adutor relaxa (IPMA, 2014).



Figura 1.5 – Imagens de amêijoia-boia (fonte: <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br> e http://pt.wikipedia.org/wiki/Ruditapes_decussatus).

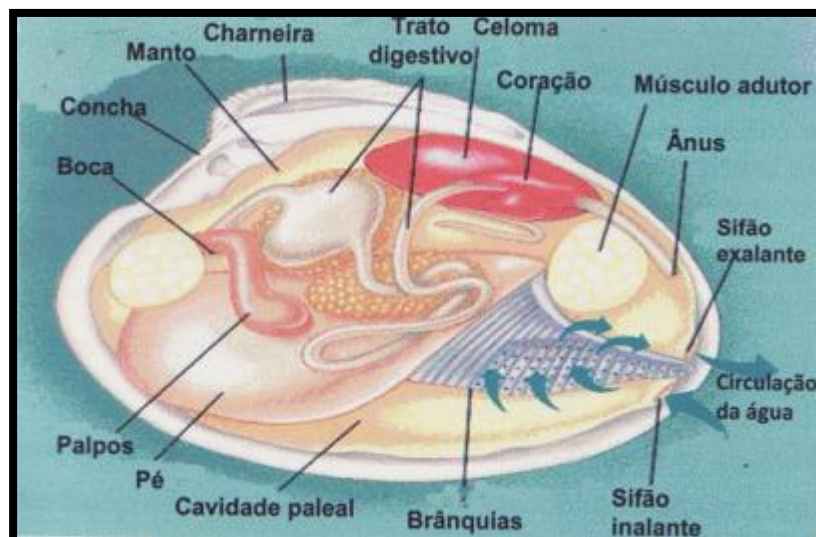


Figura 1.6 - Esquema da morfologia interna de um molusco bivalve (adaptado de IPMA, 2014).

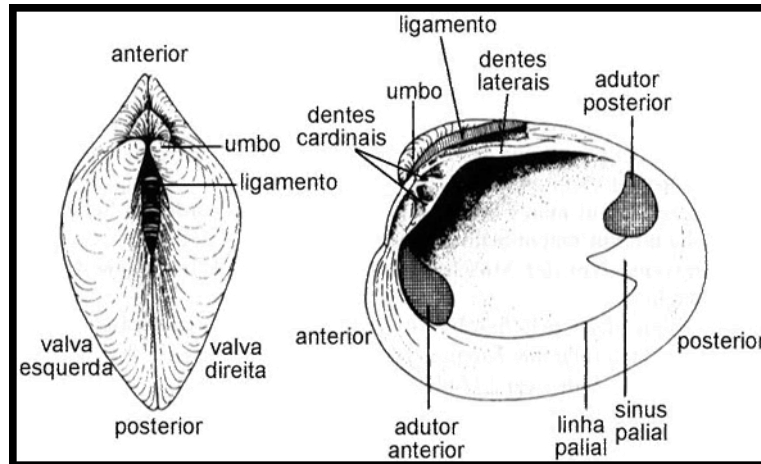


Figura 1.7 - Esquema da morfologia interna e externa da concha (valva) de uma amêijoia (fonte: http://www.phoenix.org.br/Phoenix18_Jun00.html).

A respiração é branquial. As conchas permitem que uma corrente de água circule entre as brânquias, que absorvem e filtram o oxigênio dissolvido na água, recolhem e retêm no seu interior a matéria particulada que serve de alimento (v. a seguir) e que inclui os microrganismos existentes no meio ambiente onde vivem (bactérias, vírus) assim como contaminantes químicos. Nos bivalves, a fecundação é externa e da fertilização origina-se uma larva ciliada (*veliger* ou velígera), que produz uma pequena concha unitária depois de se fixar a um substrato, que por sua vez se divide ao longo da linha dorsal em duas valvas (Mira, 2003).

Os lamelibrânquios alimentam-se de plâncton (microalgas, zooplantones, etc.), microrganismos e matéria orgânica em suspensão na água por filtração através das brânquias, que não possuem nenhuma capacidade seletiva. A ingestão dessas partículas é limitada pelo tamanho da boca (IPMA, 2014; Mira, 2003; Ribeiro, 2004). Enquanto filtradores, retiram o seu alimento da água e mas também acumulam/concentram os contaminantes e toxinas presentes na água. Por essa razão, os bivalves são dos produtos (alimentares) da pesca e da aquicultura que maiores riscos apresentam para a saúde, uma vez que a sua produção é realizada principalmente em águas costeiras/ribeirinhas, influenciadas fortemente pelas atividades que as populações humanas desenvolvem na vizinhança. Assim, o seu consumo pode provocar intoxicações alimentares (Pedro *et al.*, 2008). Os riscos sanitários mais graves que têm sido associados ao consumo destes moluscos são: a cólera, a febre tifoide, a hepatite A e as toxinfecções por biotoxinas (Mira, 2003).

Em Portugal, a autoridade nacional competente para a classificação e controlo das zonas de produção de bivalves é o Instituto Português do Mar e da Atmosfera I.P. (IPMA), que realiza a monitorização das microalgas tóxicas e biotoxinas marinhas em moluscos bivalves.





1.2.2. Breve análise da produção, comercialização e consumo

As características das principais espécies produzidas e comercializadas em Portugal de acordo com Mira (2003) encontram-se resumidas na Tabela 1.1.

Em Portugal, são comercializadas cerca de 16 espécies de moluscos bivalves vivos provenientes de zonas de produção, em que uma parte das espécies (por ex. conquilhas) é capturada de bancos naturais enquanto noutros casos, por ex. amêijoia-boia, a produção é realizada em viveiros cuja localização predomina no Algarve, uma vez que existem sistemas lagunares favoráveis à cultura de determinadas espécies (*Ruditapes decussatus*, *Crassostrea angulata*, *Cerastoderma edule*). Esta atividade é tradicional e relativamente antiga, e é realizada por indivíduos ou empresas familiares com técnicas simples. Os moluscos bivalves provenientes das explorações aquícolas alimentam-se dos recursos naturais (Mira, 2003).

A captura/colheita de bivalves deve ser efetuada apenas em zonas classificadas pelo IPMA e devem ser sujeitos a tratamento de acordo com a sua origem (Tabela 1.2) (IPMA, 2014; Pedro *et al.*, 2008). As zonas de produção de moluscos bivalves vivos são classificadas em 3 classes, *viz.* A, B e C, com base em critérios bacteriológicos (abundância de *Escherichia coli* por 100 gramas de carne e líquido intravalvar e de coliformes fecais e presença de *Salmonella* spp.) e no teor em metais tóxicos (cádmio, chumbo e mercúrio). Os valores limite para a contaminação com *Salmonella* e *E. coli* nos moluscos bivalves vivos são respetivamente: ausências em 25 g de carne e de líquido intervalvar e >230 NMP/100 g de carne e de líquido intervalvar. De acordo com a legislação em vigor (Regulamento CE n.º 854/2004, 2004), as zonas de produção de bivalves são classificadas segundo quatro critérios (Tabela 1.2). Em relação aos teores máximos admissíveis para os elementos como o mercúrio, chumbo e cádmio são, respetivamente: 0.50 mg/kg, 1.5 mg/kg, e 1.0 mg/kg (parte edível) (IPMA, 2014; Mira, 2003).

Tabela 1.1. - Bivalves mais consumidos em Portugal (adaptado de Mira, 2003).

BIVALVES				
Subclasse <i>Lamellibranchia</i>				
Família <i>Veneridae</i>				
Espécie	Nome Comum	Habitat	Reprodução	Características
<p><i>Ruditapes decussatus</i></p> 	<p>Amêijoa-boa Amêijoa-cristã Amêijoa verdadeira</p>	<p>- Zona entre marés, enterrada a 15 - 30 cm na areia limpa</p>	<p>- Entre Junho e Setembro, - Estado larvar dura 10-15 dias</p>	<p>É um dos moluscos com maior valor comercial, devido á sua carne fina e tenra, e porque se mantém vivo fora de água cerca de 5 dias</p>
<p><i>Venerupis pullastra</i></p> 	<p>Amêijoa-macha Amêijoa- judia</p>	<p>- Zona entre marés, enterrada a 15-30 cm na areia limpa</p>	<p>- Entre Junho e Setembro, - Estado larvar dura 10 - 15 dias.</p>	<p>- É a que resiste pior fora de água, o que dificulta a sua exportação, - É a mais consumida pela comunidade próxima do local da apanha</p>
<p><i>Venerupis áurea</i></p> 	<p>Amêijoa-cão Amêijoa-bicuda</p>	<p>- Zona entre marés, enterrada a 15-30 cm na areia limpa</p>	<p>- Entre Junho e Agosto, - Estado larvar dura uns 10 - 15 dias</p>	
<p><i>Venerupis rhomboides</i></p> 	<p>Amêijoa-vermelha Amêijoa- rolada</p>	<p>- Vive tanto em fundos arenosos como lodosos, enterrada até 30 cm - Tem um tam. máx. de 6,5 cm.</p>	<p>- Primavera /Verão - Estado larvar dura cerca de 10-15 dias</p>	<p>- É muito deteriorável</p>

(cont.)

Tabela 1.1. – (cont.) Bivalves mais consumidos em Portugal (adaptado de Mira, 2003).

Espécie	Nome Comum	Habitat	Reprodução	Características
<p><i>Dosinia exoleta</i></p> 	<p>Amêijoa-redonda Amêijoa relógio</p>	<p>- Vive em fundos arenosos até 30 metros de profundidade, - Mede cerca de 3,5 cm</p>		<p>- Destinada à indústria de conservas, - Tem carne dura, - Nos mercados pode aparecer misturada com a amêijoa branca</p>
<p><i>Venus striatula</i> <i>Chamelea gallina</i></p> 	<p>Pé-de-burrinho</p>	<p>- Vive a profundidade reduzida em fundos arenosos, - Tem cerca de 5,5 cm de tamanho médio</p>		
<p><i>Venus verrucosa</i></p> 	<p>Pé-de-burro</p>	<p>- É frequente em fundos arenosos e lodosos, até 30 metros, - Tamanho médio de 7 cm</p>	<p>- Entre Maio e Junho, - Atinge a maturidade sexual aos 2-3 anos</p>	<p>- E muito resistente fora de água, - É utilizada na indústria conserveira</p>
Família Mactridae				
<p><i>Spisula solida</i> <i>Spisula subtruncata</i></p> 	<p>Amêijoa-branca</p>	<p>- Zona litoral, submersa em fundos arenosos, - 2 cm de tamanho médio</p>		<p>- Tem menos qualidade, - Mais económica (cont.)</p>

Tabela 1.1. – (cont.) Bivalves mais consumidos em Portugal (adaptado de Mira, 2003).














Espécie	Nome Comum	Habitat	Reprodução	Características
<p><i>Callista chione</i></p> 	<p>Amêijola, Amêijoa-brilhante Amêijoa clame-dura</p>	<p>- Vive em fundos arenosos ou de vasa entre 5 a 200 metros de profundidade, - Pode chegar aos 11 cm</p>		
<p><i>Macra spp.</i></p> 	<p>Amêijoa-lisa</p>	<p>- Vive até 50 metros de profundidade, em fundos com algas, arenosos ou rochosos, - Tamanho máximo de 7 cm</p>		
Família Scrobiculariidae				
<p><i>Scrobicularia plana</i></p> 	<p>Lambujinha Lambejinha Amêijoa-Chatinha Amêijoa de gato</p>	<p>- Vive na zona de marés de estuários e rias com fundos bastante lodosos a pouca profundidade, (20 cm)</p>		<p>Muito tolerante à salinidade da água</p>
Família Cardiidae				
<p><i>Cerastoderma edule</i> <i>C. lamarckii</i> <i>C. glaucum</i></p> 	<p>Berbigão Crica</p>	<p>- Vive em todo o tipo de areias, enterrado a poucos centímetros, - Atinge o tam. de 4,5 cm</p>		<p>- Carne tenra, - Por vezes é consumido cru, - Tem menor valor comercial</p> <p style="text-align: right;">(cont.)</p>

Tabela 1.1. – (cont.) Bivalves mais consumidos em Portugal (adaptado de Mira, 2003).

Espécie	Nome Comum	Habitat	Reprodução	Características
Família <i>Glycymeridae</i>				
<i>Glycymeris glycymeris</i> 	Castanhola Amêndoa- da- Pedra Castanha	- Vive até 100 m de profundidade em fundos de areia grossa, - Mede 5 a 8 cm,	O ano inteiro	
Família <i>Donacidae</i>				
<i>Donax trunculus</i> <i>Donax vittatus</i> 	Conquilha Cadelinha Quinquilhas	- Vive em fundos arenosos, até 20 metros de prof, - Tem 3 a 4 cm de comprimento		- Muito apreciada devido à qualidade e sabor da sua carne,
Família: <i>Solenidae</i>				
<i>Solen marginatus</i> <i>Pharus legumen</i> <i>Ensis</i> spp. 	Longueirão Lingueirão Faca Navalha Canivete	- Vive em fundos areno-lodosos, enterrado numa chaminé tubular com cerca de um metro, - Atinge 14 cm de comprimento,	- Atinge a maturidade sexual aos 3 anos e reproduz-se no Verão	- No local onde está enterrado deixa uma marca de um 8
Família: <i>Mytilidae</i>				
<i>Mytilus edulis</i> <i>M. galloprovin-</i> 	Mexilhão	- Vive em comunidades numerosas, em zonas de marés, agarrado às rochas		É comercializado fresco, congelado com/sem casca, pré-cozinhado, enlatado, etc.
Família: <i>Pholadidae</i>				
<i>Lutraria lutraria</i> 	Taralhão	- Vive em fundos lodosos, arenosos e pedregosos - Atinge 15 cm	- Reproduz-se no verão - Atinge a maturidade com um ano de idade	

(cont.)

Tabela 1.1. – (cont.) Bivalves mais consumidos em Portugal (adaptado de Mira, 2003).

Espécie	Nome Comum	Habitat	Reprodução	Características
Família: Pectinidae				
<p><i>Pecten maximus</i></p> <p><i>Chlamys spp.</i></p> 	<p>Vieira</p> <p>Romeira</p> <p>Pente</p>	<p>- Vive semienterrada na areia, perto da costa, a uma profundidade de 10 a 80 metros</p>		
<p><i>Chlamys spp.</i></p> 	<p>Leques</p>	<p>- Vivem em fundos móveis e nas zonas de algas e mexilhões,</p> <p>- Tamanho varia entre os 3 e 5 cm</p>		
Família: Ostreidae				
<p><i>Crassostrea angulata</i></p> 	<p>Ostra-portuguesa</p> <p>Carcanhola</p> <p>Cascabulho</p>	<p>- Aglomerados irregulares ao nível das marés</p>		<p>- Fixam-se às rochas através de um forte cimento calcário que produzem,</p> <p>- São muito sensíveis a mudanças ambientais</p>
<p><i>Ostrea edulis</i></p> 	<p>Ostra-redonda</p> <p>Ostra-plana</p>	<p>- Vive em locais rochosos,</p> <p>- Cresce aumentando as bordas da concha em ca.2,5 cm/ano.</p>		<p>- Não vivem em mares frios</p>

As zonas de produção de moluscos bivalves são classificadas e monitorizadas pelo IPMA I.P de acordo com a legislação aplicada. A classificação é efetuada para todas as zonas de produção, isto é, estuários lagunares e costeiros (águas oceânicas, interiores marítimas e interiores não marítimas). Tendo em atenção as classificações recentes elaboradas pelo IPMA, praticamente todos os bivalves que provêm de zonas estuarinas e lagunares em Portugal continental precisam de ser tratados porque são provenientes de zonas de classe B, e, em alguns casos, precisam de afinação, porque são de classe C. Apenas os bivalves provenientes de águas costeiras oceânicas são de classe A (Mira, 2003).

Tabela 1.2 – Critérios de classificação das zonas de produção/colheita de moluscos bivalves vivos na UE (adaptado de IPMA, 2014; Lee *et al.*, 2008; Mira, 2003; Pedro *et al.*, 2008; pontos 3, 4 e 5 da Parte A do Capítulo II do anexo II do Regulamento CE n.º 854/2004).

Classificação de zonas de produção/colheita	Teor de E. coli /100 g de carne e líquido intravalvar¶	Nº de Coliformes fecais/100g	Observações
A*	≤ 230	< 300	Os bivalves podem ser apanhados e comercializados para consumo humano direto, após certificação em Centros de Expedição
B Moderadamente contaminados	230 - ≤4.600 em pelo menos 90% das amostras; nas restantes 10% das amostras o limite máximo é 46.000	<6.000	Os bivalves podem ser apanhados, mas só podem ser colocados no mercado para consumo humano direto após a depuração, transposição para uma zona A ou transformação em unidade industrial.
C Fortemente contaminados	≤4.600 – 46.000	<60.000	Os bivalves podem ser apanhados e destinados ao consumo humano após a transposição prolongada para uma zona limpa ou transformação em unidade industrial, combinada ou não com uma depuração, combinada ou não com uma depuração
Proibida	>46.000		Interdita a captura de bivalves

¶ Os valores são baseados num teste do Número Mais Provável (NMP), de 5 tubos e 3 diluições especificado na Norma ISO 166649-3, ou outro método alternativo, desde que validado com base neste método de referência em conformidade com a EN ISO 16140, numa amostra que inclua, no mínimo, 10 moluscos bivalves. * A ausência de *Salmonella* spp. em 25 g de carne e líquido intravalvar de molusco.

Para efeitos de classificação (e eventual interdição) da captura/colheita de bivalves, a costa continental portuguesa está dividida em zonas Despacho n.º 4022/2015 de 22 abril & Despacho n.º 7443/2014 de 6 de junho do IPMA):

- **Zona Norte:** Desde a foz do rio Minho até ao monte Negro, a sul da praia da Cortegaça (área de jurisdição das capitâncias de Caminha, Viana do Castelo, Póvoa de Varzim, Vila do Conde, Leixões e Douro);
- **Zona Centro-Norte:** Desde o monte Negro, a sul da praia da Cortegaça, até Pedrógão (área de jurisdição das capitâncias de Aveiro e Figueira da Foz);
- **Zona Centro-Sul:** Desde Pedrógão, até à foz da ribeira de Seixe, (área de jurisdição das capitâncias de Nazaré, Peniche, Cascais, Lisboa, Setúbal e Sines);
- **Zona Sul:** Desde a foz da ribeira de Seixe, até à foz do rio Guadiana (área de jurisdição das capitâncias de Lagos, Portimão, Faro, Olhão, Tavira e Vila Real de Santo António) (Figura 1.8).

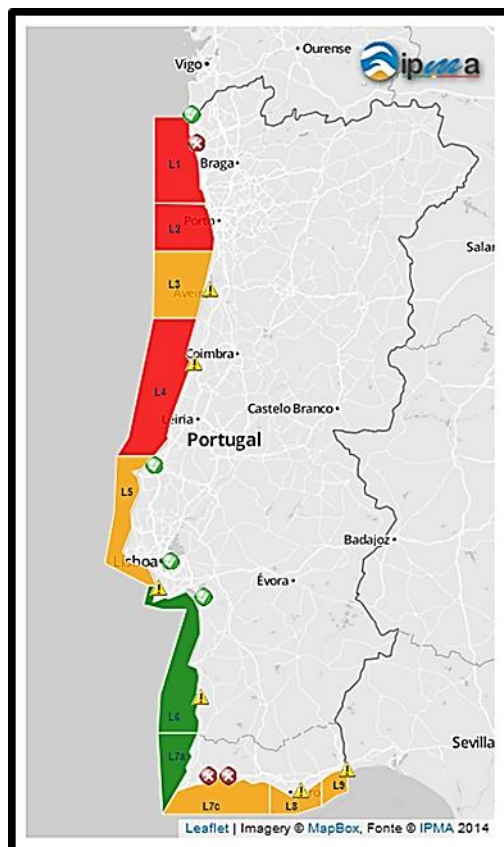


Figura 1.8 – Zonas da captura/colheita de bivalves na costa continental (adaptado de IPMA I.P. em <http://www.ipma.pt/pt/pescas/bivalves/>).

A colheita/captura de todas as espécies de moluscos bivalves, assim como as zonas de colheita, têm um período de interdição por razões biológicas que é fixado anualmente entre 1 de Maio a 15 de junho. Os períodos, áreas de interdição ou restrição da colheita de bivalves são definidos tendo em conta as informações científicas disponíveis sobre o estado e a evolução dos recursos biológicos, ponderando as implicações económicas e sociais no sector da pesca. Estas informações podem ser constituídas, modificadas ou extintas através da portaria do Ministro da Agricultura, Pescas e Alimentação (Mira, 2003). De facto, a colheita/captura de bivalves pode ser proibida por razões de ordem sanitária em determinadas zonas do continente, por estas serem consideradas insalubres, ou durante períodos bem definidos. A interdição da captura é definida pelos Ministros da Agricultura, Pescas e Alimentação e da Saúde, mediante proposta da DGP, do IPMA e a autoridade sanitária (Despacho n.º 7443/2014 de 6 de junho do IPMA; Mira, 2003).

Quando capturados, os bivalves devem pertencer a zonas de captura com certificação sanitária e devem apresentar algumas características como:

1. Devem dar sensação de peso e frescura, quando colhidos com as mãos;
2. As valvas devem estar fechadas; e quando estiverem abertas, devem fechar-se hermeticamente ao serem tocadas com suavidade; se a seguir as abrem é sinal de envelhecimento; se não as fecham estão mortos (Mira, 2003);
3. Caso exista um lote com mais de 25% de animais mortos deve ser rejeitado;
4. Quando tocados devem apresentar um som maciço, caso o tom seja claro indica a existência de água, se for timpânico existem gases;
5. Devem ter cheiro intenso a mar e algas;
6. Quando submergidos em água tépida devem sair da concha;
7. Quando se abrem devem conter água limpa; se existir pouca água e turva é porque estão alterados;
8. Os músculos devem estar bem aderentes às valvas e com cor característica para cada espécie;
9. Devem reagir quando se estimula o pé ou o manto e devem manifestar palpitação cardíaca.

A colocação de bivalves vivos para comercialização é efetuada apenas por um Centro de Expedição. Os bivalves para consumo humano devem obrigatoriamente ser acondicionados em embalagens invioláveis, com uma etiqueta de salubridade que contenha o número de controlo veterinário do Centro de Depuração/Expedição (Mira, 2003).

1.2.3. Doenças transmitidas por bivalves (devido à contaminação)

Os principais riscos associados ao consumo de bivalves encontram-se resumidos na Tabela 1.3. Na Tabela 1.4, complementa-se essa informação com as principais doenças causadas por bactérias e vírus que estão associadas ao consumo de bivalves nomeadamente: cólera, hepatite, febre tifoide e os envenenamentos (resíduos tóxicos e dinoflagelados produtores de biotoxinas) (Mira, 2003; Ribeiro, 2004; Veiga, 2009). A contaminação de origem fecal pode causar gastroenterites ou outras doenças graves, como a hepatite infecciosa (Pedro *et al.*, 2008). Segundo estudos epidemiológicos o consumo de bivalves, especialmente mexilhões consumidos crus, é o maior fator de risco para a infeção causada pelo vírus da hepatite A (HAV) (Mira, 2003).

Tabela 1.3 - Riscos associados ao consumo de moluscos bivalves
(adaptado de Lee *et al.*, 2008).

Classe do perigo	Contaminantes
Bactérias Infeções Vírus	<i>Salmonella</i> spp., <i>Shigella</i> spp., <i>Vibrio parahaemolyticus</i> , <i>Vibrio vulnificus</i> , <i>Vibrio cholerae</i> , <i>Campylobacter</i> spp., <i>listeria monocytogenes</i> Norovirus, Vírus da Hepatite A
Químicas Intoxicações Biotoxinas	<u>Metais pesados:</u> incluindo Mercúrio (Hg), Cádmio (Cd), Chumbo (Pb) <u>Orgânicos:</u> Dioxinas, Bifenilos Policlorados (PCBs), Polycyclic Hidrocarbonetos aromáticos (PAHs), pesticidas Toxinas Paralisantes (PSP), Toxinas Diarreicas (DSP), Toxinas Amnésicas (ASP), Toxinas Neurotóxicas (NSP)

Tabela 1.4 - Doenças causadas pelo consumo de bivalves (adaptado de Lee *et al.*, 2008; Mira 2003).

Doenças	Agente etiológico	Período de Incubação	Duração	Principais Sinais e Sintomas	Principal Fonte de contaminação
Bactérias					
Febres tifoide e paratifoide	<i>Salmonella Typhi</i>	<i>S. typhi</i> : 1-3 semanas	<i>S. typhi</i> : até 4 semanas	Mal-estar, dor de cabeça, febre, tosse, náuseas, vômitos, prisão de ventre, dor abdominal, calafrios, manchas rosa, fezes com sangue	Fezes humanas
	<i>Salmonella Paratyphi</i>	<i>S. paratyphi</i> : 1-10 dias Outra fonte: 7 a 28 dias, dias média 14 dias	<i>S. paratyphi</i> 2-3 semanas		Águas contaminadas
	Outras <i>Salmonella</i>	6-72 horas, média 18 a 36 horas	4-7 dias	Dor abdominal, diarreia, calafrios, febre, náuseas, vômitos, mal-estar	Fezes humanas Água contaminada ou animais Fezes de aves
Gastroenterite	<i>Vibrio cholerae</i> Serotipos O1 e O139	1-5 dias, normalmente 2-3 dias	2-5 dias	Diarreia aquosa, Vômitos, dor abdominal, desidratação	Fezes humanas Águas contaminadas
	<i>Vibrio cholerae</i> Serotipos não-O1 e não-O139	2-3 dias	Até 1 semana	Diarreia aquosa (varia de fezes amolecidas a cólera como diarreia)	Microrganismo aparece naturalmente no meio marinho
					(cont.)

Tabela 1.4 – (cont.) Doenças causadas pelo consumo de bivalves (adaptado de Lee *et al.*, 2008; Mira 2003).

Doenças	Agente etiológico	Período de Incubação	Duração	Principais Sinais e Sintomas	Principal Fonte de contaminação
Bactérias					
Infecção bacteriana	<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2-48 horas, média 12 h	2-14 dias (média 2.5 dias)	Dor abdominal, Diarreia, náuseas, vômitos, febre, calafrios, dor de cabeça	Microrganismo aparece naturalmente no meio marinho
	<i>V. vulnificus</i>	16 horas, média <24 h	2-3 dias	Dor abdominal, diarreia, náuseas, vômitos, febre, calafrios, dor de cabeça	Microrganismo aparece naturalmente no meio marinho
Disenteria bacilar	<i>Shigella dysenteriae</i>	24 a 72 horas	5-7 dias	Dor abdominal, diarreia, fezes com sangue e muco, febre	Fezes humanas Águas contaminadas Manipulação incorreta
	<i>Campylobacter</i>	2 a 7 dias	3-6 dias	Diarreia (muitas vezes com sangue), fortes dores abdominais, febre, anorexia, mal-estar, dores de cabeça, vômitos	Aves Animais Fezes
Intoxicação alimentar	<i>Clostridium perfringens</i>				Fezes humanas e de animais Água contaminada com fezes
					(cont.)

Tabela 1.4 – (cont.) Doenças causadas pelo consumo de bivalves
(adaptado de Lee *et al.*, 2008; Mira, 2003).

Doenças	Agente etiológico	Período de Incubação	Duração	Principais Sinais e Sintomas	Principal Fonte de contaminação
Vírus					
Hepatite infecciosa	Vírus da hepatite A	10 a 50 dias, média 25 dias	10 a 30 dias, 10% de pessoas infetadas vão prolongar ou reincidir sintomas >6-9 meses	Febre, mal-estar, cansaço, anorexia, náusea, dor abdominal, icterícia	Fezes humanas Águas contaminadas
	Norovírus	1-3 dias, média 36 horas	20 a 72 horas	Diarreia, náuseas, vômitos, dor abdominal, cólicas abdominais	Fezes humanas Água contaminada
	Astrovírus	1 a 2 dias	48 a 72 horas	Diarreia, algumas vezes acompanhada por uma ou mais sinais ou sintomas entéricos	Fezes humanas Água contaminada

Por outro lado, determinados bivalves (e.g. amêijoas, mexilhões, berbigões e vieiras) que também se alimentam de dinoflagelados (pequenos organismos protistas que integram o fitoplâncton) produtores de fitotoxinas suscetíveis de causar graves intoxicações alimentares e que podem até conduzir à morte, retêm a toxina durante períodos variáveis que dependem da espécie. Alguns bivalves conseguem eliminar a toxina rapidamente e por isso só são tóxicos durante o afloramento (*i.e.* episódio de “*bloom*”) enquanto outros retêm a toxina durante um período mais longo, em casos particulares vários anos (FAO, 2014). Essas toxinas (v. adiante) são classificadas, de acordo com os sintomas que produzem, em: toxinas diarreicas (DSP, *Diarrhetic Shellfish Poisoning*); toxinas paralisantes (PSP, *Paralytic Shellfish Poisoning*); e toxinas amnésicas (ASP, *Amnesic Shellfish Poisoning*) (Mira, 2003; Pedro *et al.*, 2008; Regulamento (CE) N° 853/2004; 2004). Estas toxinas são encontradas na parte edível dos bivalves, e não podem ultrapassar determinados limites (Tabela 1.5), caso contrário é

decretada a interdição da captura/colheita e venda dos bivalves destinados ao consumo humano (Pedro, *et al.*, 2008).

Tabela 1.5 – Limites de teores das biotoxinas marinhas (quantidade total) nos moluscos bivalves vivos (adaptado de Pedro *et al.*, 2008).

Toxinas	Limites de teores das toxinas marinhas
Toxinas Paralisantes (PSP)	800 µg de equivalente de saxitoxina/kg
Toxinas Amnésias (ASP)	20 mg de ácido domóico/kg
Toxinas Diarreicas (DSP)*	Ácido ocadaico, dinofisistoxinas e pectenotoxinas: 160 µg de equivalente de ácido ocadaico/kg
Lessotoxinas*	1 mg de equivalente de iessotoxinas/kg
Toxinas AZP*	Azaspirácios: 160 µg de equivalente de azaspirácidos/kg

Legenda: * toxinas lipofílicas.

A intoxicação por toxinas paralisantes (PSP) causada pelo consumo de bivalves, é originada por um grupo de toxinas (saxitoxinas e derivados) produzidas por dinoflagelados dos géneros *Alexandrium*, *Gymnodinium* e *Pyrodinium*. Este tipo de intoxicação está associado ao afloramento de dinoflagelados ($>10^6$ células/L), que pode originar uma coloração avermelhada ou amarelada da água (FAO, 2014). A PSP provoca uma desordem neurológica, em que os sintomas são: formigueiro, sensação de calor e dormência dos lábios e da ponta dos dedos, ataxia (falta de coordenação de movimentos musculares voluntários), sonolência, discurso incoerente, podendo até causar a morte devido a paralisia respiratória. O desenvolvimento dos sintomas ocorre entre 30 minutos a 2 horas após uma refeição e, geralmente as vítimas que sobrevivem mais de 12 horas recuperam (FAO, 2014; Mira, 2003). As intoxicações causadas por toxinas diarreicas de bivalves (DSP) são originadas por dinoflagelados que pertencem aos géneros *Dinophysis* e *Aurocentrum*, e que produzem ácido ocadaico, pectenotoxina, yessotoxina. Os sintomas surgem desde meia hora até algumas horas (2-3 horas) após a ingestão do bivalve que se tenha alimentado com as algas tóxicas. Os sintomas principais são as desordens gastrointestinais (diarreia, vômitos, dores abdominais, náuseas, calafrios e febre), cuja recuperação das vítimas ocorre após 3 dias. Neste tipo de intoxicação nunca foram registados casos fatais (FAO, 2014; Mira, 2003).

As intoxicações causadas por neurotoxinas de bivalves (NSP) foram relatadas em pessoas que consumiram bivalves expostos a “marés vermelhas” de dinoflagelados (*Ptychodiscus breve*; brevetoxina) e surgem entre 2-5 minutos a 3-4 horas após a ingestão do bivalve contaminado. Os sintomas desta doença são semelhantes aos da PSP (sensação alternada de frio e calor, tremores, inchaço do lábio língua, e garganta, dores musculares vertigens, diarreia e vômitos) com a exceção de não ocorrer paralisia. A NSP raramente é fatal (FAO, 2014; Mira, 2003).

A intoxicação causada por toxinas amnésicas de bivalves (ASP) deve-se a um aminoácido (ácido domóico) produzido pela diatomácea (microalga) *Nitzschia pungens*. Esta doença possui sintomas muito variados, como: náuseas ligeiras, vômitos, diarreia, dor abdominal. (gastrointestinal), desorientação, derrame cerebral, coma, perda de equilíbrio e deficiências no sistema nervoso central que implicam confusão e perda de memória. Os sintomas gastrointestinais aparecem em 24 horas e os neurológicos em 48 horas. Este tipo de doença é denominado de intoxicação por toxinas amnésicas, pois as ausências de memória momentâneas podem ser permanentes nas vítimas sobreviventes (FAO, 2014; Mira, 2003).

As doenças causadas pelas biotoxinas marinhas são de controlo difícil e não podem ser totalmente prevenidas. Por um lado, as toxinas são muito estáveis, a sua natureza não é proteica, o que torna os processos de cozedura, fumagem, secagem e a salga ineficientes, e a sua presença (e nível toxicidade) não é observável pelo aspeto do *pescado* (FAO, 2014). Por outro, a análise das toxinas requiere metodologias de amostragem e de laboratório relativamente complexas e exigentes (FAO, 2014).

Em virtude da persistência e gravidade dos riscos, a captura/colheita de bivalves só pode ser feita em zonas de produção devidamente classificadas (v. acima). Os bivalves podem ser capturados em águas que contêm níveis baixos/médios de contaminação fecal, desde que depois sejam submetidos a um processo de depuração (em tanques) ou a um ajustamento/transposição (no meio natural), com o objetivo de diminuir/remover a contaminação microbiológica. Também podem ser transformados numa unidade industrial de forma a destruir os microrganismos patogénicos (Pedro, *et al*, 2008). Os bivalves vivos destinados ao consumo humano direto devem cumprir os requisitos enunciados da Tabela 2.6.

1.2.4. Processo de depuração

A depuração (purificação) é um processo destinado a eliminar/reduzir a contaminação microbiológica dos moluscos bivalves vivos para níveis legalmente aceitáveis, por forma a torná-los saudáveis antes do produto ser enviado para o consumo, utilizando a capacidade

filtradora destes animais (Lee, *et al*, 2008; Mira, 2003). Neste processo, os bivalves são colocados em tanques com água do mar limpa, submetida ou não a tratamento, para eliminar odores, sabores desagradáveis, toxinas e microrganismos patogênicos, principalmente bactérias. A depuração é realizada num período de tempo que pode durar entre 24 a 48 horas ou várias semanas/meses após a captura/colheita dos bivalves (IPMA, 2013; Lee *et al.*, 2008) e pretende seguir quatro princípios (Tabela 1.6 e 1.7).

Tabela 1.6 – Requisitos dos bivalves destinados ao consumo humano direto (Pedro *et al.*, 2008).

Requisitos dos bivalves	
1	Não devem conter mais de 230 <i>Escherichia coli</i> em 100 g de carne e líquido intervalar
2	Não devem conter <i>Salmonella</i> em 25 g de carne e líquido intervalar
3	Devem estar vivos, frescos e em boas condições
4	Devem apresentar quantidades normais de líquido intervalar e resposta adequada ao toque
5	Devem ter sabor característico, sem maus odores nem sujidade
6	Não devem conter biotoxinas marinhas em níveis superiores aos referidos anteriormente
7	Não devem conter contaminantes químicos em níveis superiores a: <ol style="list-style-type: none"> a) 1,0 mg de cádmio Cd/kg de peso fresco b) 1,5 mg de chumbo PbPb/kg de peso fresco c) 0,5 mg de mercúrio Hg/kg de peso fresco

Tabela 1.7 - Princípios da depuração (Lee *et al.*, 2008).

Princípios	Observações
Retomar a atividade de filtração para expulsar os contaminantes	- Trata-se manutenção das condições corretas de salinidade, temperatura e oxigênio dissolvido
Remoção dos contaminantes	- Por liquidação e/ou remoção por fluxo longe do marisco, - Aplicando as condições de depuração corretas num período de tempo adequado
Evitar a recontaminação	- Através da manipulação de um lote de sistema "all-in/all-out", - Através da utilização da água do mar limpa em todas as fases de depuração, - Evitar a ressuspensão de material expelido, que fica no fundo dos tanques, - Limpar cuidadosamente o sistema entre lotes.
Manutenção da viabilidade e da qualidade	Através de manipulação correta antes, durante e depois de depuração.

Existem dois tipos de depuração: a natural, em zonas de afinação/transposição, e a artificial. Os bivalves provenientes de uma zona de colheita classificada como C são obrigados a realizar a afinação, caso sejam conduzidos para o consumo humano direto ou, se não for esse o caso, têm de ir para a indústria transformadora. A afinação é um processo de transferência de bivalves vivos para zonas marinhas, lagunares ou estuarinas, durante o tempo necessário para a eliminação dos contaminantes. Este é um processo de depuração natural que só pode ocorrer em zonas autorizadas para o efeito, em que os animais devem permanecer, obrigatoriamente, por um período não inferior a 2 meses e de acordo com o princípio “tudo dentro tudo fora”, de forma a evitar a mistura de lotes. As zonas de afinação devem ser de classe A, devem estar identificadas por balizas, varas ou outros meios fixos e separadas entre si e das zonas de produção, de forma a diminuir o risco de disseminação de contaminação (IPMA, 2014; Mira, 2003).

Nos centros de depuração (Figura 1.9), devidamente licenciados para o efeito, os bivalves provenientes de zonas de classe B (ou, opcionalmente, de classe A) são colocados em tanques com água do mar limpa, ou tornada limpa por processos adequados, (v. a seguir) durante o tempo necessário para a redução da contaminação (ca. 24 a 48 h) (Anexo III). Existem fatores que afetam e a eficácia da depuração, nomeadamente o tempo de permanência; temperatura; turbidez; níveis de oxigênio dissolvido; salinidade; densidade de acondicionamento; o *design* do próprio sistema, a qualidade da água (do mar) utilizada, a forma como o sistema e processos são operados e a manutenção das condições fisiológicas adequadas dos indivíduos num período de tempo suficiente de forma a garantir a atividade fisiológica dos bivalves (Lee *et al.*, 2008).

Os três sistemas de tratamento da água mais comuns para a depuração controlada/artificial, são: cloração (com cloro); ozonização (com ozono) e esterilização por radiação ultravioleta (UV) (Anexo IV). A cloração é um método mais vulgar devido ao seu custo. A ozonização é um método muito eficiente, mas tem um elevado custo financeiro. A esterilização por ultravioleta é um método rápido com grande poder germicida, não deixa resíduos na água e tem em custo elevado de instalação (Mira, 2003).

Com o processo de depuração pretende-se que os bivalves eliminem a contaminação residual através do processo de alimentação por filtração da água, permanecendo vivos após a depuração por forma a serem acondicionados, armazenados e transportados antes de serem colocados no mercado (Mira, 2003).

Depois de serem capturados/colhidos, os bivalves devem ser lavados, acondicionados em recipientes limpos e transportados, o mais rápido possível para o centro de depuração (Figura 2.11). Deve-se evitar a exposição ao sol, calor e imersão em água (IPMA, 2013).

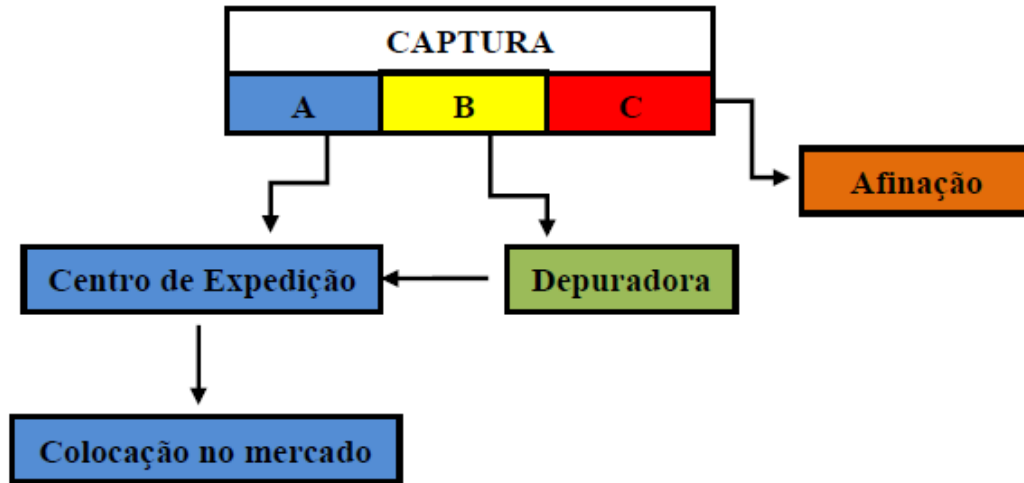


Figura 1.9: Esquema das etapas desde a captura de bivalves, depuração até á colocação no mercado (adaptado de Mira, 2003).

No processo de depuração tradicional, os bivalves são colocados em tanques de água limpa/não-contaminada durante (no máx.) 5 dias. No processo de depuração controlada, os bivalves são colocados em água tratada (esterilizada) durante 24 a 48 horas (Figura 1.10), de modo a ficarem livres de contaminação bacteriana (Mira, 2003).

Num centro de depuração de moluscos bivalves (*vulgo* depuradora), cumprem-se alguns requisitos e/ou condições (Pedro *et al*, 2008):

1. Os moluscos bivalves devem ser lavados em água limpa para retirar o lodo e o excesso de resíduos acumulados, antes de ser iniciada a depuração;
2. O sistema de depuração deve permitir que os moluscos bivalves recomecem a alimentar-se por filtração e permaneçam vivos para o acondicionamento, armazenagem e transporte;
3. Cada tanque deve conter apenas uma espécie de bivalves;
4. Não devem ser colocados no tanque outros animais juntamente com os bivalves a depurar;
5. Só devem ser colocados bivalves a depurar com boas condições de vitalidade;
6. Não devem ser colocadas conchas vazias nos tanques de depuração que podem conter no seu interior resíduos que contaminem a água;
7. É obrigatório identificar a origem dos diferentes lotes que são colocados nos tanques.



Figura 1.10: Imagens do centro de depuração e expedição da empresa PMA – Aquacultura Lda. (A- Zona de recepção/Lavagem dos bivalves; B – Zona de escolha dos bivalves; C/D/F/G/H – tanques de depuração por espécies; Zona I/J – Zona de pesagem e embalagem).

A Ria Formosa é classificada como zona B, ou seja, os bivalves podem ser capturados/colhidos para consumo humano desde que sujeitos à depuração ou, então, destinados à transformação em unidades industriais. A captura pode, todavia, ser interdita devido à ocorrência de “*blooms*” de microalgas produtoras de toxinas (v. acima), uma vez que estas acumulam as toxinas, constituindo um perigo para a saúde pública (IPMA, 2013). De facto, no processo de depuração, alguns agentes contaminantes como os metais pesados e as biotoxinas não são eliminados. Para estes agentes a depuração é um processo lento e demorado, podendo demorar de 4 a 6 meses em ambiente natural para serem eliminados. Por essa razão, quando aqueles agentes contaminantes (*viz.* biotoxinas) são detetados, as autoridades interditam a apanha de bivalves (Mira, 2003).

A monitorização das águas é realizada pelo Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA) e pelo IPMA, sendo este último o Laboratório Nacional de Referência para a análise de biotoxinas desde 1992 (Mira, 2003). O sistema de monitorização consiste na recolha regular de bivalves e amostras de água de todos os bancos de bivalves selvagens de estuários e lagoas costeiras e dos bivalves produzidos em aquacultura. A pesquisa de toxinas do plâncton é realizada através de bioensaios com ratos e pelo método de cromatografia (HPLC) (Mira, 2003). Os resultados obtidos estão na base da decisão de interdição da apanha/captura de bivalves.

1.2.5. Comercialização no mercado Português

A comercialização de bivalves tem de obedecer a determinados critérios, devendo cumprir com aquilo que está estabelecido na legislação, designadamente o Decreto-Lei n.º 293/98 de 18 de Setembro, o Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de Abril, Regulamento (CE) n.º 854/2004 de 29 de Abril, o Despacho n.º 15264/2013 de 15 de Novembro, e o Despacho n.º 7443/2014 de 6 de Junho de 2014 (IPMA, 2014).

Os recipientes ou contentores onde os bivalves se encontram (Mira, 2003; Pedro *et al.*, 2008):

- Não podem alterar as características organolépticas dos moluscos bivalves vivos,
- Não devem ser suscetíveis a transmitir aos bivalves vivos substâncias nocivas para a saúde humana,
- Devem ser resistentes para assegurar uma proteção eficaz dos bivalves vivos,
- O acondicionamento das ostras deve ser efetuado com a concha côncava para baixo,

- Todas as embalagens de bivalves vivos devem ser fechadas e permanecer seladas desde o centro de expedição até à entrega ao consumidor;
- O operador deve utilizar água limpa;
- O material da embalagem deve permitir as trocas gasosas, de forma que possibilite a sobrevivência dos animais.

A conservação e armazenamento de bivalves vivos devem ser feitas em câmaras de conservação, onde estes devem ser mantidos a uma temperatura que não seja prejudicial à sua qualidade e viabilidade. As embalagens devem ser colocadas numa superfície limpa e alta e não devem estar em contacto com o solo (Figura 1.12) (Mira, 2003).

Após o acondicionamento dos bivalves vivos e posterior saída do centro de expedição, é proibido realizar a reimersão ou o aspergimento com água. Em relação à conservação doméstica, esta pode ser realizada durante 5 dias após o embalamento, no frigorífico, no espaço reservado aos legumes, a uma temperatura de 6 a 8 °C (Mira, 2003).

A marca de salubridade existente em todas embalagens de moluscos vivos (Figura 1.11) é obrigatória uma vez que permite identificar o centro de expedição, em qualquer momento durante o transporte e a distribuição até à venda a retalho (Mira, 2003). A marca deve conter várias informações, que constam da Tabela 1.8, e deve estar impressa no material de embalagem ou deve estar colocada num rótulo separado que de seguida é fixado ao material de embalagem ou colocado dentro da embalagem. Também pode ser constituída por um elemento de fixação por torção ou por agrafos. As marcas de salubridade autocolantes só podem ser utilizadas caso não sejam destacáveis. Os tipos de marcas de salubridade (Figura 1.11) só podem ser utilizados uma só vez, não podem ser transferidos e devem ser resistentes e impermeáveis, de modo que as informações se encontrem em caracteres legíveis, permanentes e facilmente decifráveis (Mira, 2003).



Figura 1.11: Informação existente no rótulo da embalagem de bivalves do Centro de Depuração e Expedição da empresa PMA – Aquacultura, Lda.

Tabela 1.8 – Informações exigidas no rótulo da embalagem dos bivalves para comercialização (Adaptado de Mira, 2003; Pedro et al, 2008).

Informações Obrigatórias na embalagem dos bivalves	
Etiquetagem e Rotulagem	
A etiqueta deve ser à prova de água e estar legível e posicionada de forma a permitir a sua leitura	
País de expedição em que se situa o estabelecimento	
Espécies de moluscos bivalves (nome comum e científico)	
Número de lote, quantidade de produto contido na embalagem e calibre	
Identificação do centro de expedição pelo número de aprovação conferido pela autoridade competente	
Zona de captura	
Data de acondicionamento, incluindo, pelo menos, o dia e o mês	
A data de validade pode ser substituída pela citação “estes animais devem encontrar-se vivos no momento da compra”	
Indicar o método de produção dos bivalves (banco natural ou de cultura)	
Usar tintas aprovadas na impressão das etiquetas	



Figura 1.12: Embalagens de moluscos bivalves pronta para comercialização do Centro de Depuração e Expedição da empresa PMA – Aquacultura, Lda.

1.2.6. Mercado Internacional

Os moluscos representam uma importante fonte de rendimento e nutrientes para o Homem (FAO, 2010). A nível mundial são produzidos tanto na pesca como na aquicultura.

Em 2009 os moluscos representavam cerca de 8% da captura mundial de animais marinhos, tendo diminuído 1.1% entre 2003 e 2009, devido ao aumento da oferta da aquicultura (Figura 1.13). A maioria das espécies de moluscos seguiu a tendência geral (Figura 1.13). Em 2009 a quantidade de bivalves capturados foi 3.3% menor que em 2003 (FAO, 2010). As principais espécies de moluscos bivalves (vieiras, ostras, amêijoas e mexilhões) representam o segundo maior grupo de moluscos, capturados, representando cerca de 30%, sendo apenas ultrapassado pelas capturas de chocos, lulas e polvos (FAO, 2011).

As principais espécies de bivalves capturadas no mundo entre 2003 a 2009 foram a vieira gigante (*Patinopecten yessoensis*), a vieira do Atlântico (*Placopecten magellanicus*), a amêijoia de *Quahog* (*Arctica islandica*) e a amêijoia branca Americana (*Spisula solidissima*) (FAO, 2011). Os maiores exportadores de bivalves em 2009 foram, por ordem decrescente, os Estados Unidos, Canadá, Holanda, China e Japão (FAO, 2012). Por outro lado, os países que mais importaram bivalves em 2009, foram os Estados Unidos, França, China, Bélgica e Espanha (FAO, 2012).

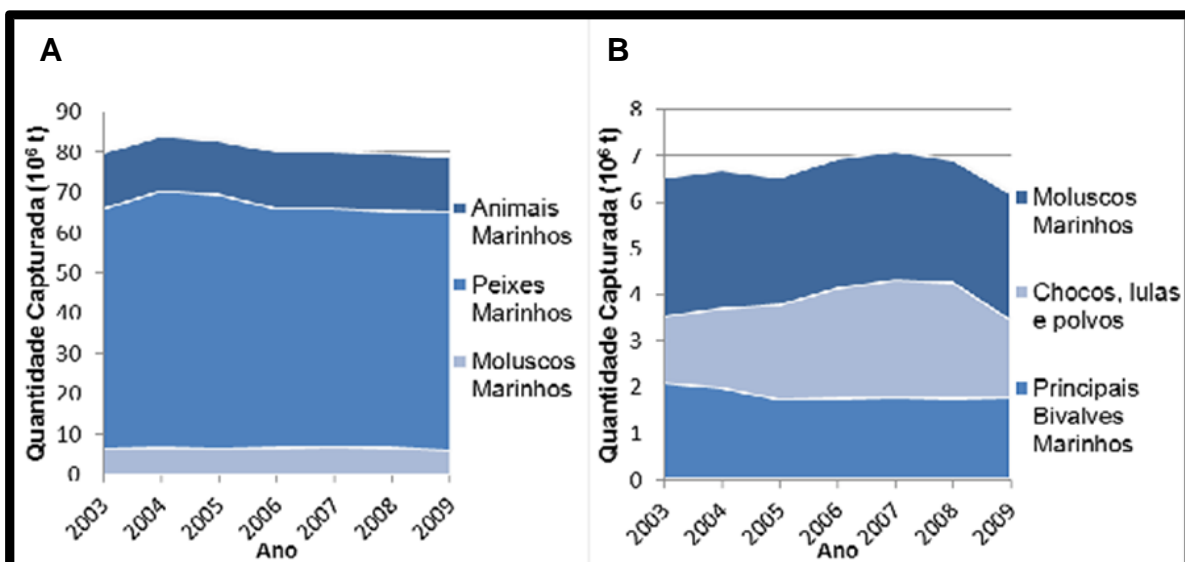


Figura 1.13: Evolução das capturas de (A) animais marinhos e de (B) de moluscos entre 2003 e 2009 no mundo (FAO,211).

O consumo de bivalves tem vindo a aumentar em todo o mundo (Oliveira, *et al.*, 2011; Seafish, 2009). Várias espécies de bivalves são consumidas *in vivo*, crus (por ex. ostras) ou levemente cozinhados (e.g. amêijoas, mexilhões) (Seafish, 2009). Por esta razão, os bivalves apresentam riscos aumentados para o consumidor, na medida em que se alimentam através da filtração da água do meio, podendo acumular elementos nocivos (metais pesados, bactérias e vírus) que contaminem a água do mar. As partículas que estes moluscos filtram, ingerem e, eventualmente assimilam, dependem da respetiva dimensão mas são independentes da sua natureza. Por exemplo, um mexilhão adulto filtra mais de 100 litros de água por dia, retendo microrganismos patogénicos e material fecal, partículas orgânicas e inorgânicas (por ex. metais pesados e agentes químicos), e demais compostos que nela se encontram (Mira, 2003). Por outro lado, a multiplicação excessiva e temporária de (micro)algas do fitoplâncton produtores de toxinas, designada *bloom*, devida à eutrofização da água, pode atingir uma concentração de vários milhões de células por ml. A água, repleta desses organismos microscópicos, adquire uma cor forte (verde, castanha, vermelha, etc.) (Mira, 2003; Pedro et al., 2008) que acabou por adquirir uma designação popular, e.g. “maré vermelha”.

1.3. Descrição da empresa em estudo

1.3.1. Caracterização geral da empresa

A empresa em estudo, PMA–Aquacultura Lda., possui um centro de depuração de bivalves na Luz de Tavira (Tavira, Algarve), que é especializado na depuração de moluscos bivalves vivos. Esta é uma das empresas principais de depuração e expedição de moluscos bivalves vivos (gastrópodes, equinodermes e tunicados vivos) no distrito de Faro e na região sul do país. As suas instalações permitem satisfazer as mais modernas exigências em matéria de depuração, higiene e segurança do trabalho, qualidade e segurança alimentar, que a favorecem com os meios físicos necessários ao seu desenvolvimento.

A política de crescimento desta organização baseia-se no investimento em fatores dinâmicos de competitividade, com vista a um crescimento sustentado da empresa. A empresa possui um Sistema de Segurança Alimentar, composto pelo código de boas práticas (CBP) e Sistema HACCP de acordo com a metodologia e análise preconizadas pela CAC (2003) e conforme o previsto pelo Regulamento (CE) n.º 852/2004 de 29 de Abril. Com a mudança de instalações projetada, esta seria uma mais-valia para a empresa.

1.4. Objetivos

Neste trabalho, que corresponde ao estágio curricular integrante do Mestrado em Tecnologia de Alimentos, pretendeu-se:

- Analisar o Sistema de Segurança Alimentar já existente na unidade de depuração de bivalves e expedição da empresa PMA—Aquacultura Lda. na Luz de Tavira e averiguar em que medida será possível atualizar o referencial de qualidade e aplicar a norma NP EN ISO 22000:2005. Para esse efeito, elaborou-se uma lista de verificação com base na norma NP EN ISO 22000:2005 que serviu como base para a realização de uma auditoria interna à empresa. Os resultados e as recomendações dessa auditoria, permitirão perceber que alterações seriam necessárias para a implementação da NP EN ISO 22000:2005.
- Estudar a possibilidade de manter os moluscos bivalves já depurados durante mais tempo, até períodos de 4 semanas, num sistema paralelo ao sistema de depuração, o que permitiria superar os períodos de proibição de colheita e, ainda assim, garantir a

condição e a salubridade dos bivalves para posterior comercialização e consumo humano. Com esse objetivo, foi utilizado um modelo bioenergético individual relacionado com o conceito de *Scope for Growth*, para estimar o crescimento e a condição dos espécimes quando mantidos a diferentes temperaturas (no intervalo de 12 °C-20 °C) e alimentados com concentrações de microalgas variando entre 0,004 g DW L⁻¹ e 0,012 g DW L⁻¹. Os resultados esperados permitem planejar com mais precisão uma experiência de seguimento a realizar à escala piloto e, eventualmente, apoiar a sua aplicação na prática.

Mais especificamente, os objetivos deste trabalho foram:

- Elaborar uma lista de verificação com base na norma NP EN ISO 22000:2005, composta por 316 perguntas.
- Realizar uma auditoria interna à empresa “PMA – Aquacultura”, Lda.”, com o objetivo de verificar a conformidade dos requisitos do sistema de gestão da segurança alimentar implementados na empresa em estudo.
- Elaborar um relatório de auditoria com sugestões de melhoria.
- Estudar a possibilidade de manter os moluscos bivalves já depurados durante mais tempo, até períodos de 3-4 semanas, num sistema paralelo ao sistema de depuração. Através da utilização de um modelo individual com base na bioenergética do âmbito do conceito do crescimento, para prever o estado de crescimento dos bivalves mantidos num sistema semelhante ao que é usado na depuração, usando diferentes temperaturas e concentrações de microalgas.

CAPÍTULO 2. ESTUDO DE CASO: VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES EXISTENTES DE MODO A PREPARAR A IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA NP EN ISO 22000:2005

Atualmente a empresa em estudo, PMA—Aquacultura, Lda., não é certificada por nenhuma Norma ISO, mas tem implementado o Sistema HACCP, tal como é exigido legalmente. Procedeu-se a uma verificação do sistema de segurança alimentar atualmente em funcionamento, efetuando uma Auditoria Interna à empresa de forma a identificar os requisitos em falta para poder ser certificada pela norma NP EN ISO 22000:2005. Para tal elaborou-se uma lista de verificação composta por 316 perguntas abrangendo as cláusulas auditáveis na norma. Desta forma pretendeu-se avaliar o nível de conformidade do sistema de gestão de segurança alimentar lá exigente com os requisitos da norma. O relatório da auditoria será entregue à administração da empresa para que seja decidida a oportunidade ou não da empresa pedir a certificação por esta norma.

2.1 Elaboração da Lista de Verificação que servirá de base à auditoria

A lista de verificação foi elaborada com base na norma NP EN ISO 22000:2005, é composta por 316 perguntas e encontra-se no Apêndice I. A lista de verificação apresenta duas cores distintas, por forma a evidenciar o que já é obrigatório, por corresponder ao Sistema HACCP, já implementado na empresa.

2.2 Relatório da Auditoria

A Auditoria teve como objetivo verificar a conformidade na implementação dos requisitos do sistema de gestão da segurança alimentar.

Foi assinada uma Declaração de Confidencialidade (Apêndice II), em que o auditor declara comprometer-se a manter sigilo sobre as informações obtidas durante a auditoria e que sejam consideradas pela empresa auditada como confidenciais. Desta forma, todas as informações foram tratadas com inteira confidencialidade, não tendo o auditor arquivado cópias de

documentos da empresa, tendo sido mantido o anonimato na recolha e processamento de informação de carácter estatístico. A obrigação de confidencialidade vigorará após a eventual cessação de colaboração do Declarante na entidade.

A auditoria realizada à empresa “PMA – Aquacultura, Lda”, enquadra-se no seguimento da verificação do sistema de segurança alimentar atualmente em funcionamento.

O objetivo foi identificar os requisitos em falta para a empresa poder ser certificada pela norma NP EN ISO 22000:2005 e melhorar o sistema de segurança alimentar implementado. Esta auditoria também serviu como análise e avaliação para preparação de uma posterior auditoria externa.

As metodologias adotadas nesta auditoria foram a observação direta e entrevista, tendo-se recorrido ao uso de uma “Lista de Verificação” concebida exclusivamente para esta auditoria (Apêndice I).

Para a elaboração da “Lista de Verificação”, recorreu-se à norma NP EN ISO:22000/2005, às regras do Sistema HACCP e à legislação em vigor.

2.2.1 Resultados da Auditoria

A Tabela 2.1 apresenta a percentagem de conformidade, em cada sector da empresa, de acordo com os resultados obtidos a partir da Lista de Verificação (Apêndice I).

Relativamente ao controlo de documentos, controlo de registos; responsabilidade da gestão; gestão de recursos e sistema de rastreabilidade a empresa PMA - Aquacultura cumpre a totalidade dos requisitos (100%). Em relação à identificação da equipa do estabelecimento a empresa tem 90,9% de conformidade.

A avaliação do sistema de gestão da segurança alimentar, realizado pela equipa de segurança alimentar, não está conforme, porque não são efetuadas auditorias internas em intervalos planeados, não existem procedimentos documentados sobre as responsabilidades e os requisitos para planear e conduzir as auditorias.

Tudo estava 100% conforme à excepção da identificação da equipa do estabelecimento, programa de pré-requisitos, etapas preliminares à análise de perigos, planeamento da verificação, controlo das não conformidades do produto e validação das combinações das medidas de controlo.

Tabela 2.1 - Percentagem de conformidades nas diferentes zonas de processamento.

Zona de Processamento	Total Aplicável	Conforme	NA	Conforme (%)
1. Identificação da equipa do estabelecimento	11	10	2	90.9
2. Controlo de documentos	4	4	0	100
3. Controlo de Registos	1	1	0	100
4. Responsabilidade da gestão	13	13	4	100
5. Gestão de Recursos	2	2	0	100
6. Planeamento e realização de produtos seguros:				
6.1. Programa de pré-requisitos	136	131	3	96.3
6.2. Etapas preliminares á Analise de Perigos	40	37	2	92.5
6.4. Estabelecimento do Plano HACCP	22	22	0	100
6.5. Planeamento da Verificação	5	3	1	60
6.6. Sistema de Rastreabilidade	16	16	2	100
6.7. Controlo das não conformidades do produto	13	9	1	69.2
7. Validação das combinações das medidas de controlo	26	23	10	88.5

A Tabela 2.2 apresenta a percentagem de conformidade verificada no programa de pré-requisito, referente à empresa em estudo. Pode-se verificar através da Tabela 2.2 que a empresa cumpre 100% de conformidade em relação a quase todos os pontos do programa de pré-requisitos, com exceção dos planos de higienização, pessoal/funcionários e zona de depuração.

Na Tabela 2.3 apresentam-se as percentagens de conformidades verificadas nas etapas preliminares à análise de perigos, referente à empresa em estudo. Em relação às etapas preliminares à análise de perigos pode verificar-se 100% de conformidade para o armazenamento e transporte; transporte de veículos; fluxogramas e descrição das etapas do processo e das medidas de controlo. Em relação à equipa da segurança alimentar e às características dos produtos acabados, a empresa não apresenta 100% de conformidade, pelo que tem de melhorar essas etapas. Como sugestão a empresa deve melhorar a comunicação interna entre os funcionários; deve formar uma equipa de segurança alimentar; devem haver registos dos casos em que se verificou mau manuseamento e/ou utilização imprópria do

produto acabado e têm de estar identificados/considerados os grupos de consumidores de cada produto que sejam vulneráveis à utilização/consumo deste produto.

Tabela 2.2 – Percentagem de conformidade no Programa de Pré-Requisito.

Programa de pré-requisitos:	Total Aplicável	Conforme	NA	Conforme %
Área Circundante e de Implementação do Estabelecimento	2	2	0	100
Resíduos	2	2	0	100
Planos de Higienização	18	15	0	83.3
Pessoal / Funcionários	7	6	0	85.7
A construção do Edifício				
Pavimentação	8	8	0	100
Paredes	5	5	0	100
Tetos e equipamentos neles montados	6	6	0	100
Portas de acesso ao exterior	6	6	0	100
Janelas	2	2	0	100
Iluminação	5	5	0	100
Ventilação	5	5	0	100
Instalações Sanitárias	4	4	0	100
Lavatórios	6	6	0	100
Vestiários e duches	8	8	0	100
Zona de Recepção de Bivalves	12	12	2	100
Zona de depuração	18	17	0	94.4
Programa de Prevenção / Controlo de pragas	10	10	0	100
Recipientes para o lixo	7	7	0	100
Sistemas de esgoto / drenagem	3	3	0	100

Tabela 2.3 - Etapas preliminares à análise de Perigos.

	Total Aplicável	Conforme	NA	Conforme %
Equipa da segurança alimentar	9	8	0	88.9
Armazenamento e Transporte	5	5	0	100
Transporte / Veículos	6	6	0	100
Características dos produtos acabados	9	7	0	77.8
Fluxogramas	8	8	1	100
Descrição das etapas do processo e das medidas de controlo	3	3	1	100

No que diz respeito ao Plano HACCP, a empresa, cumpre 100 % de conformidade, o que já era de esperar uma vez que este plano está implementado na empresa e é seguido na íntegra. Apresenta na Tabela 2.4 a situação do controlo das não conformidades, referente à empresa em estudo. Pode verificar-se que a empresa apresenta algumas falhas em relação ao controlo das não conformidades, uma vez que apenas possui 100% de conformidade para o tratamento dos produtos não seguros, sendo que as correções, as ações corretivas e as retiradas não estão conformes (50, 25 e 80 % de conformidade respetivamente).

Tabela 2.4 – Registo do controlo das não-conformidades.

Controlo das não.conformidades	Total Aplicável	Conforme	NA	% conforme
Correções	2	1	0	50
Ações corretivas	4	1	0	25
Tratamento dos produtos potencialmente não seguros	1	1	0	100
Retiradas	5	4	0	80

A empresa em estudo tem o Sistema HACCP implementado, uma vez que é exigido pela lei e pretender implementar a norma NP EN ISO 22000, é necessário saber o que falta melhorar. Assim, para se verificar quais os requisitos em falta, fez-se uma comparação entre a percentagem de conformidade entre o Sistema HACCP e a norma NP EN ISO 22000.

A tabela nº 2.5 apresenta o resultado dessa comparação, entre a percentagem de conformidade global na Norma NP EN ISO 22000 e do Sistema HACCP na empresa em estudo.

Tabela 2.5 - Percentagem de conformidade relativamente à Norma NP EN ISO 22000:2005 e ao HACCP.

TOTAL	Total Aplicável	Conforme	NA	% conformidade
HACCP	133	114	16	85.7
Norma NP EN ISO 22000:2005	293	271	24	92.5

O Sistema HACCP apresenta uma percentagem de conformidade de 85.7% e a Norma NP EN ISO 22000:2005 apresenta 92.5% de conformidade. O facto da percentagem de conformidade da norma ser superior à do sistema HACCP resulta de existirem 22 perguntas não conformes, das quais 19, embora incluídas na norma, pertencem a requisitos do sistema HACCP.

2.2.2 Sugestões de Melhoria

A equipa da segurança alimentar deve avaliar o sistema de gestão da segurança alimentar em intervalos planeados; o sistema de gestão da segurança alimentar deve ser atualizado continuamente e as atualizações do sistema de gestão da segurança alimentar devem ser registadas.

De acordo com os resultados obtidos, as medidas propostas ao nível de Segurança e Higiene Alimentar a adoptar são as seguintes:

1) Zona de Depuração

Deverão existir tanques suficientes para permitir que não esteja presente mais do que uma espécie em cada tanque; pois é necessário que cada espécie de moluscos bivalves seja depurada isolada em cada tanque.

2) Plano de Higiene

Deverá ser criado um arquivo com as fichas técnicas e de segurança de todos os detergentes e desinfetantes utilizados e deverão ser cumpridas e aplicadas todas as regras de Boas Práticas de Higiene.

Deve existir um plano de higienização a ser aplicado ao pessoal/funcionários da empresa de forma a evitar possíveis contaminações.

3) Etapas preliminares à análise de Perigos

Deverá existir uma equipa de segurança alimentar formalizada na documentação. Devem existir documentos com indicações sobre os manuseamentos e utilização do produto acabado impróprio.

Na rotulagem, o consumo das amêijoas deve ser desaconselhado a grávidas e consumidores alérgicos ao marisco.

4) Planeamento da Verificação

A equipa da segurança alimentar deve ter conhecimento dos resultados de verificação, pelo que estes deverão estar registados.

5) Correções (controlo dos produtos não conformes)

Devem existir procedimentos de tratamento de produtos não conformes.

6) Ações Corretivas

Devem ser realizadas reuniões entre o pessoal; e deve ser feito o registo das não conformidades, de forma que não se repitam; os resultados das ações corretivas empreendidas devem ser registados; deve existir revisão das ações corretivas, de forma a assegurar que são eficazes.

7) Retiradas

O processo de retirada do produto do mercado deve estar documentado, para que se faça de um modo sistemático, rápido e eficaz.

CAPÍTULO 3. EXPERIÊNCIA DE MANUTENÇÃO DE BIVALVES NUM CENTRO DE DEPURAÇÃO.

3.1. Ameaças e Oportunidades do Processo de Depuração

O objetivo do processo de depuração é eliminar microrganismos patogénicos que contaminam os bivalves, por exemplo amêijoas, ostras, berbigão ou mexilhões. A depuração consiste na colocação durante um período de tempo de bivalves em tanques com fluxo de água (do mar) limpa de modo a que os animais retomem a atividade de filtração normal e assim eliminarem os contaminantes das suas brânquias e trato intestinal (Lee *et al.*, 2008). Parâmetros, tais como a adequação dos bivalves (em termos de salubridade e condição após a colheita e durante o manuseamento), as condições fisiológicas (isto é, o oxigénio dissolvido, a carga dos tanques, a proporção de água:bivalves, o fluxo de água, a salinidade, a temperatura, e/ou a turbidez), e as infra-estruturas e as operações (projeto do sistema, drenagem controlo de lotes, qualidade da água) são fundamentais (Lees *et al.*, 2010). Durante a depuração, normalmente 24 a 48 h, os animais não se alimentam ainda que invistam energia no processo de filtração. Em períodos curtos, essa prática não tem efeitos significativos na condição dos animais. No entanto, espera-se que durante longos períodos de tempo, por exemplo semanas, o impacto da depuração seja mais evidente e importante para o estado fisiológico dos indivíduos (Albentosa *et al.*, 2007), tornando-os menos atrativos dos pontos de vista alimentar/nutricional e comercial.

Tendo em consideração a importância da segurança alimentar em relação ao consumo de moluscos bivalves (Sauvé, 2014), i.e. o quadro geral de controlos no contexto do comércio internacional preconizado pela *Codex Alimentarius Commission* (CAC, 2008, 2012), e as exigências legislativas na Europa (Regulamento (CE) nº 853/2004, nº 2073/2005, nº 1441/2007) e nos EUA (FDA, 2007) – as duas regiões comerciais que determinam muitos dos controlos aplicados em outros países exportadores – foi considerado interessante do ponto de vista comercial (numa parceria entre a o DEA ISE UALG e a empresa PMA Aquacultura Lda.), estudar a possibilidade de manter os bivalves já depurados durante mais tempo, períodos de até 3-4 semanas, num sistema paralelo ao sistema de depuração. Isso permitiria contornar os períodos de interdição da apanha, que é decidida pelas autoridades (nacionais) competentes com base em análises laboratoriais da qualidade da água das áreas de apanha

(zonas de produção de bivalves, ZPB) e da composição dos bivalves, em média 16,8 dias consecutivos de proibição total em 2014 em Portugal (IPMA, 2015) e, ainda assim, garantir a condição e a segurança e a salubridade dos bivalves para posterior comercialização e consumo humano.

O crescimento e a produção de bivalves podem ser, em alternativa, avaliados através de modelos bioenergéticos individuais (Gosling, 2015), tais como os que se baseiam no conceito de *Scope for Growth* (SFG) (cf. Bayne de 1998; Dame, 2011; Gosling, 2015; Jørgensen, 1990; Smaal & Widdows, 1994). Os modelos são abstrações da realidade, muitas vezes sob a forma matemática, que descrevem ou simulam a dinâmica das variáveis que compõem o sistema em estudo. O SFG é um termo originalmente proposto por C.E. Warren e por G.E. Davis em 1967, que pode ser resumido como "o excedente de energia disponível para o crescimento para além da que é exigida para a manutenção" (Levinton, 2015) e que se tornou proeminente em estudos sobre a energética da alimentação por filtração de bivalves e de outros invertebrados (Jørgensen, 1990; Widdows & Staff, 2006). O SFG corresponde, matematicamente, à diferença ao longo do tempo entre os processos de aquisição de energia, i.e. assimilação, e de consumo de energia, i.e. respiração e crescimento (Figura 3.1).

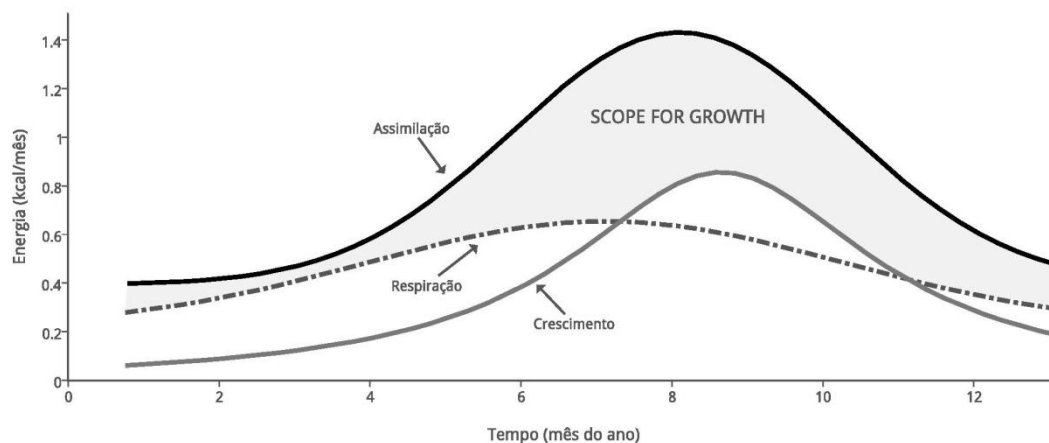


Figura 3.1: Ilustração do conceito SFG uma mudança sazonal na energia (adaptado de Gosling, 2015).

3.1.2. Objetivo

Neste capítulo, foi utilizado um modelo bioenergético individual, com base no conceito de SFG para prever o estado de crescimento e mariscos mantidos num sistema semelhante ao que é usado para depuração. Foram utilizadas diferentes temperaturas e concentrações de rações

de microalgas como variáveis de entrada no experimento de modelagem. Os resultados permitiram um planeamento mais preciso do necessário acompanhamento, experimento em escala piloto que, eventualmente, irá apoiar a manutenção de moluscos já depurados por períodos mais longos, a fim de contornar os períodos de proibição de colheita e ainda garantir a condição e a segurança dos bivalves para posterior comercialização e consumo humano. De acordo com o que se apurou a propósito da regulamentação aplicável à depuração e comercialização de moluscos bivalves vivos (cf. Capítulo 1), a manutenção de animais vivos durante os períodos de interdição da apanha parece ser possível em termos práticos e de compatibilidade com os sistemas de gestão de segurança alimentar.

Nesta parte do trabalho, estudou-se, recorrendo a um modelo bioenergético individual baseado no conceito de *Scope for Growth*, o crescimento e a condição de amêijoas mantidas num sistema similar àquele que se utiliza para a depuração, testando diferentes temperaturas e concentrações de alimento (microalgas). Os resultados permitem planear com maior rigor uma experiência preliminar a realizar oportunamente nas instalações da empresa à escala piloto.

3.2. Modelação do crescimento (produção) e da condição de bivalves

O modelo bioenergético individual proposto por Sainte-Marie *et al.* (2007) para amêijoas vietnamita, *Ruditapes philippinarum*, produzida em Marennes-Oléron Bay (França) (que se descreve com maior pormenor a seguir) foi utilizado para estimar o crescimento (em termos de produção líquida) e a condição. O modelo é baseado no conceito de SFG que é ilustrado na Figura 3.2 e pode ser (re)expresso através da equação energética equilibrada (Dame, 2011; Gosling, 2015; Widdows & Staff, 2006):

$$C-F=A=R+E+P$$

ou, de forma mais sucinta mas equivalente, como:

$$P=A-(R+E)$$

onde C é o consumo total de energia através do alimento, F é a perda de energia pela produção de fezes, A é a energia do alimento que é absorvida, R é o custo energético da respiração, E é a energia perdida por excreção e P é a energia disponível para o crescimento e reprodução (ou seja, SFG). Vários estudos mostraram consistentemente que a energia perdida através de excreção é uma pequena proporção (<5%) do balanço total de energia em bivalves (Widdows 1993 em Widdows & Staff, 2006). Mais ainda, para efeitos de monitorização, a equação de balanço energético pode ser simplificada para:

$$SFG=A-R$$

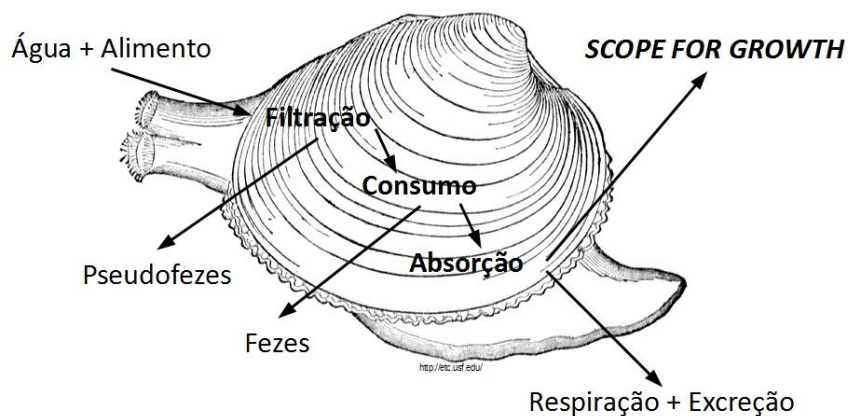


Figura 3.2: Ilustração do conceito SFG como parte do orçamento de energia (adaptado de Dame, 2011).

Neste contexto, calcularam-se dois índices para avaliar o crescimento e a condição de mariscos: a produção líquida (isto é, SFG) e o índice de condição. A fim de refletir as práticas comerciais, três classes de tamanho de bivalves foram consideradas: 0,1; 0,2; e 0,3 g de peso seco (DW) de massa edível, que correspondem aproximadamente a espécimes inteiros classificados como pequenos, médios e grandes. As estimativas de produção e condição (isto é, as variáveis-resposta) foram obtidos para temperaturas entre 12 e 20 ° C e concentrações de alimento entre 0,004 para 0,012 g DW L⁻¹, respetivamente. A temperatura e a concentração de alimento são as variáveis (independentes) relevantes em termos de condições de depuração. Além disso, foi considerado um período de manutenção de 4 semanas (ou seja, 28 dias), que supera bastante o tempo médio de interdição total da captura/apanha de bivalves.

A produção (líquida) (P_{net} , g dia⁻¹) das amêijoas foi estimada com base na equação (Flye-Sainte-Marie *et al.*, 2007):

$$P_{net}=I \times A - R$$

em que I é a taxa de ingestão de alimento, A é a taxa de assimilação e R representa a taxa de respiração. A taxa de ingestão (I , g dia⁻¹) foi calculada usando:

$$I = Food \times Filt$$

onde a quantidade de alimentos ($Food$, g DW L⁻¹) é dada por $Food = Chla \times F_C$ (em que $Chla$ é a concentração de clorofila a , em $\mu\text{g L}^{-1}$, e F_C é o coeficiente de alimentação, em g DW $\mu\text{g Chla}^{-1}$, e a taxa de filtração ($Filt$, L dia⁻¹) é obtido a partir de $Filt = [20,049 \times W^{0,257} \times (Filt(T)/Filt(16))] \times 1,44$. A taxa de filtração ($Filt(t)$, L h⁻¹) é uma função polinomial da temperatura (T , °C): $Filt(t) = -5,62 \cdot 10^{-3} T^2 + 0,18 T - 0,30$ ($Filt(16)$ é o resultado da função para a temperatura de 16 °C).

A taxa de assimilação (A , dia⁻¹ g) foi obtida usando:

$$A = AE \times Food \times Filt$$

onde $AE = AE_0 + (AE_1 \times W)/(K_A + W)$, e AE_0 , AE_1 e K_A foram fixadas em 0,1, 0,6 e 2,74 g, respectivamente, e W é o peso seco DW (g) das amêijoas.

A taxa de respiração (R , g DW dia⁻¹) foi estimado através da seguinte equação:

$$R = [27,88 \times W^{0,85} \times (Resp(T)/(Resp(21)))] \times 2,177 \cdot 10^{-3}$$

em que a taxa de respiração (dependente da temperatura) ($Resp(t)$, O₂ ml h⁻¹) é uma função polinomial: $Resp(T) = -4,75 \cdot 10^{-4} T^2 + 2,02 \cdot 10^{-2} T - 2,43 \cdot 10^{-2}$ ($Resp(21)$ é o resultado da função para uma temperatura de 21 °C).

O índice de condição (IC) foi calculado como (Flye-Sainte-Marie *et al.*, 2007):

$$IC = (C + 1,0562) / 0,0124$$

e a condição (C) foi calculada a partir de

$$C = (W - W_0) / (W_{max} - W_0)$$

em que W_0 é o peso inicial parte edível dos bivalves (a partir de $W_0 = a_0 \times L^b$), W é o peso final e W_{max} é o peso máximo obtido a partir de $W_{max} = a_{max} \times L^b$ (onde a_0 é $8,52 \cdot 10^{-7}$, a_{max} é $1,70 \cdot 10^{-6}$ e b é 3,728).

Os cálculos foram efetuados com o Microsoft® Excel e gráficos foram desenhados usando plot.ly (Plotly Technol. Inc., 2015).

3.3. Respostas fisiológicas de amêijoas depuradas após o período de manutenção

As estimativas da produção (líquida) e do índice de condição para uma gama de temperaturas e concentrações de alimento são apresentados nas Figuras 3.3 e 3.4 como gráficos de contorno.

Em termos de P_{net} , os bivalves pequenos, i.e. com 0,10 g DW, espera-se que cresçam (o que corresponde a $P_{net} > 0$) a temperaturas entre 12 °C e 18 °C e em concentrações de alimento (microalgas) acima de 0,018 g DW L⁻¹ (Fig. 3.3). A P_{net} pode atingir 0,016 g DW d⁻¹ (a 16 °C e 0,028 g de DW L⁻¹). Por outro lado, para as concentrações de microalgas mais baixas, na gama 0,004-0,010 g DW L⁻¹, os bivalves devem perder peso uma vez que $P_{net} < 0$ (entre -0,0045 a -0,0081). Para temperaturas mais elevadas, por exemplo 20 °C, são necessárias concentrações mais elevadas de algas (>0,022 g DW L⁻¹) para originar $P_{net} > 0$; de facto, $P_{net} = 0,012$ g DW d⁻¹ DW para 0,028 g DW L⁻¹.

Resultados semelhantes para as estimativas de P_{net} foram obtidos para amêijoas de tamanho médio e grande (0,2 e 0,3 g DW, respetivamente) (Fig. 3.3), mas valores maiores de P_{net} foram estimados. A P_{net} pode atingir 0,021-0,026 g DW d⁻¹ para amêijoas médias e 0,029-0,035 g DW d⁻¹ para amêijoas maiores, quando as amostras são mantidas em água a 12-18 °C e alimentadas com concentrações de microalgas superiores a 0,018 g DW L⁻¹.

Era esperado que os resultados do índice de condição (Fig. 3.4) acompanhassem de perto os resultados obtidos para a produção (líquida). As estimativas do índice estão acima de 100, ou seja, há um ganho de peso durante o período de manutenção de 28 dias estudado, quando as concentrações de microalgas ultrapassam 0,028 g DW L⁻¹, 0,022 g DW L⁻¹ e 0,022 g DW L⁻¹, respetivamente, para tamanho menor, médio e maior seja qual for a temperatura da água consideradas (na gama de 12 a 20 °C).

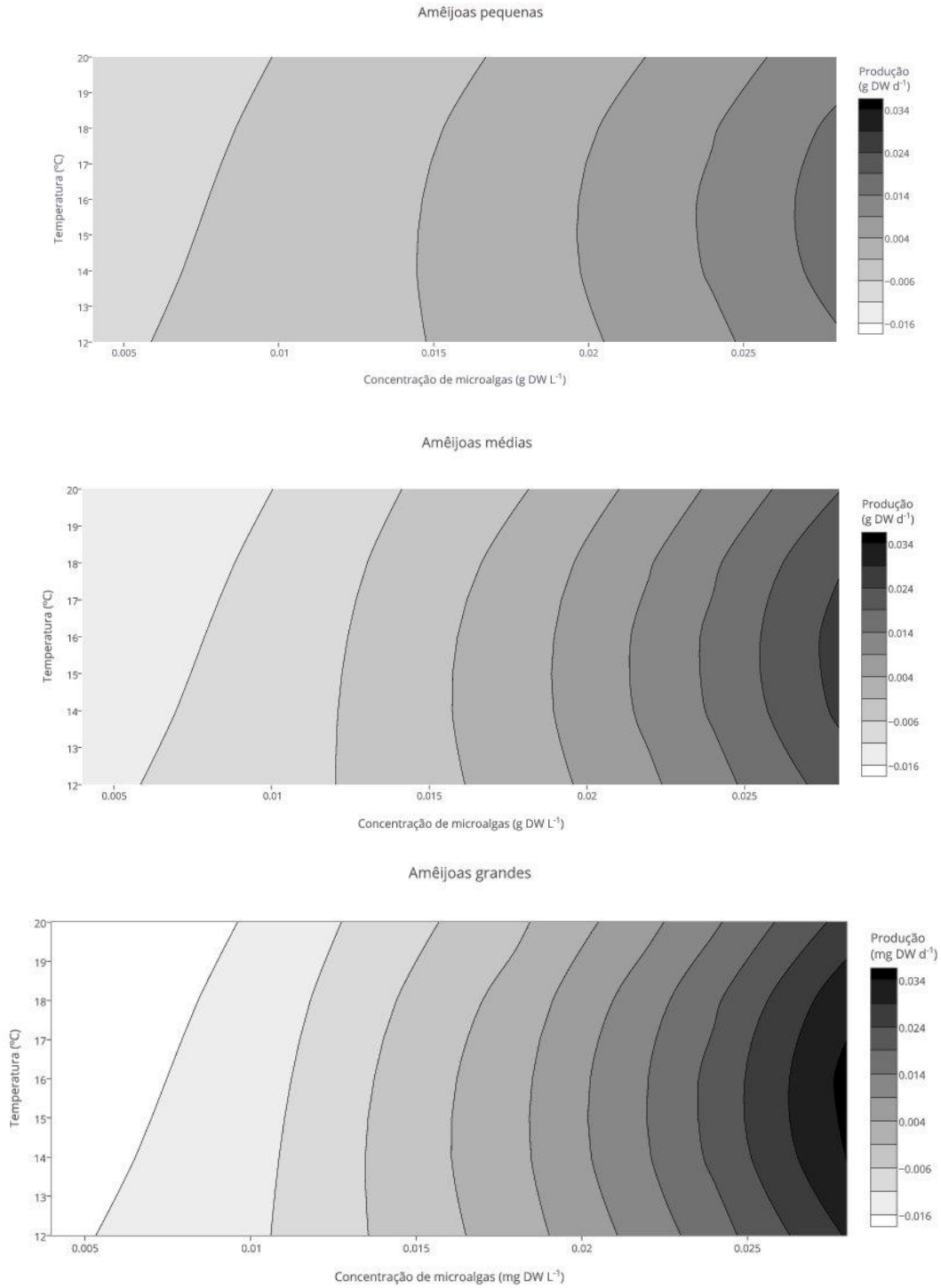


Figura 3.3: Gráficos de contorno das estimativas da produção (líquida) (P_{net}) de amêijoas pequenas, médias e grandes em função da temperatura e da concentração de alimentos calculado com base no modelo proposto em Flye-Sainte-Marie *et al.* (2007).

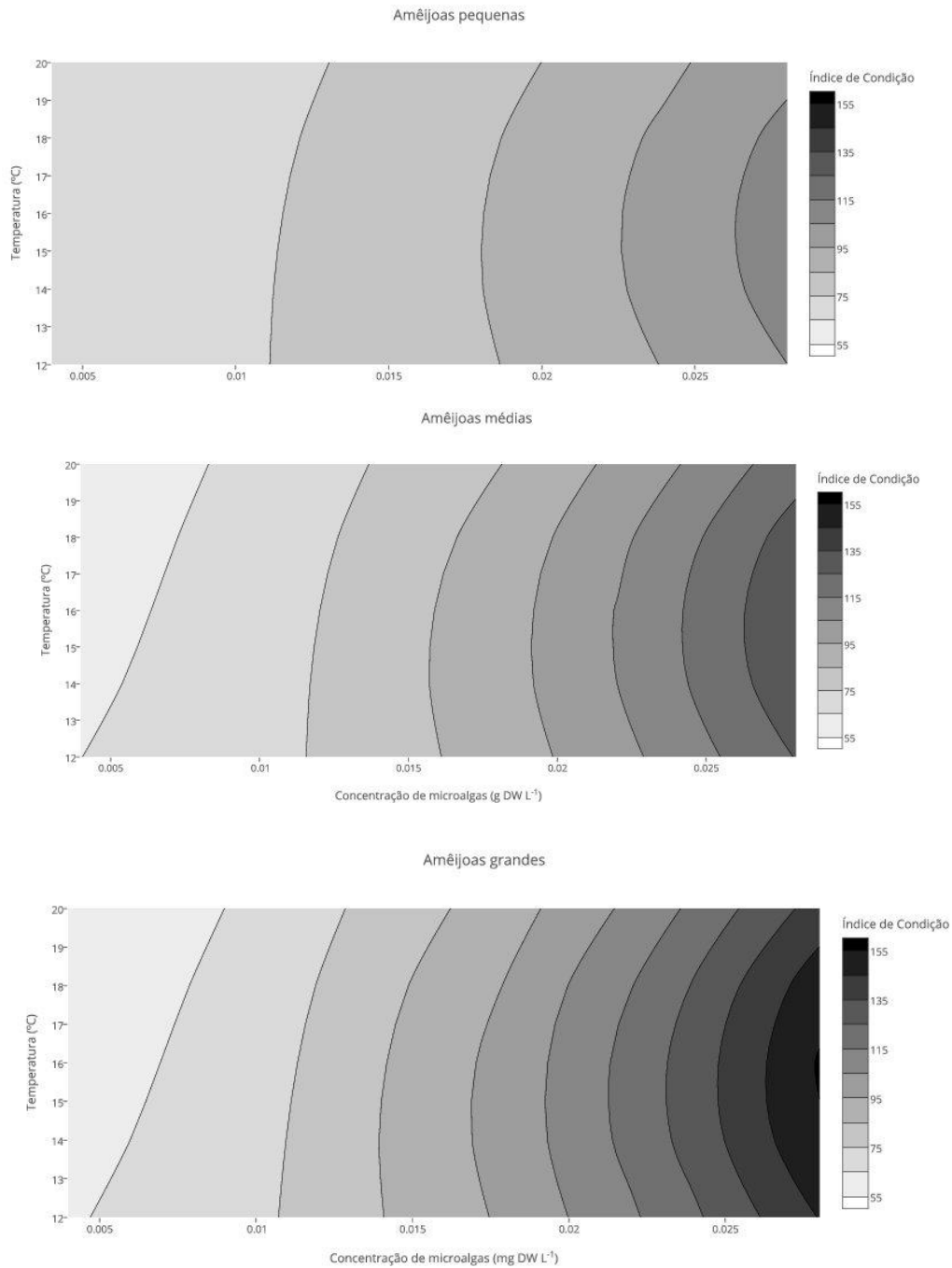


Figura 3.4: Gráficos de contorno das estimativas do índice de condição (IC) para amêijoas pequenas, médias e grandes em função da temperatura e da concentração de alimentos calculado com base no modelo proposto em Flye-Sainte-Marie *et al.* (2007).

A produção e o índice de condição dependem da duração do processo de depuração. Durante as primeiras 72 h existe uma considerável perda do teor inicial de gordura, designadamente de ácidos gordos (Ruano *et al.*, 2012). Após períodos mais longos de inanição foram observadas reduções bastante relevantes nos teores de hidratos de carbono e de proteínas, por exemplo, em *R. decussatus* e *Venerupis pullastra* (Albentosa *et al.*, 2007). Juntamente com glicogénio

e, ocasionalmente, com as proteínas, as reservas de energia são consumidos para superar inanição (Albentosa *et al.*, 2007). Aparentemente, a diminuição do índice de condição em ambientes semelhantes aos mantidos durante depuração "normal" é diferente entre as espécies de bivalves, nomeadamente de ostras, de mexilhões, de berbigões e de amêijoas (Ruano *et al.*, 2012) sugerindo que, para além da reserva de energia inicial, algumas espécies são capazes de reduzir a sua taxa metabólica como uma resposta fisiológica à inanição (Albentosa *et al.*; 2007; Randall *et al.*, 2001).

O modelo aplicado nesta parte do trabalho, implementa os efeitos de condições ambientais, especificamente a temperatura da água e a qualidade e quantidade de alimentação (por exemplo, seston) sobre as reservas energéticas de amêijoas. Aquelas condições são muito variáveis *in situ* durante o ano, mas podem ser controladas (a temperatura) e condicionadas (dietas de microalgas) durante a depuração. O efeito da temperatura sobre a alimentação e o crescimento e a alimentação, por um lado, e a alimentação, a digestão, e a absorção em bivalves que se alimentam por filtração da matéria particulada em suspensão está bem documentada (cf. Gosling, 2015). Por outro lado, os hidratos de carbono, designadamente o glicogénio, são considerados a principal fonte de energia em bivalves adultos (Albentosa *et al.*, 2007) e são importantes na gametogénese (Joaquim *et al.*, 2014, Karray *et al.*, 2015) e durante períodos de *stress* (Sheehan & McDonagh, 2008) ou de inanição (Albentosa *et al.*, 2007). Por conseguinte, a capacidade das amêijoas para suportar o processo de depuração (ou mesmo para crescerem se alimentadas, tal como aqui se estima) é em grande parte dependente da condição energética inicial dos espécimes, sujeita a forte sazonalidade anual em termos de composição bioquímica (e.g. Aníbal *et al.*, 2011; Rodriguez-Moscoso, 1992), e das condições do processo de depuração (cf. Lee *et al.*, 2008; Lees *et al.*, 2010), por exemplo, temperatura, mas também depende da qualidade nutricional da(s) dieta(s) de microalgas (Albentosa *et al.*, 1996) ou da concentração e dimensão das partículas em suspensão, particularmente das células de algas bentónicas (Sobral & Widdows, 2000; Velasco e& Navarro, 2002), se a alimentação é para ser considerada como uma opção de manter os bivalves já depurados durante os períodos de interdição da apanha.

As estimativas que se obtiveram resultam, em primeiro lugar, do modelo bioenergético individual escolhido (Flye-Sainte-Marie *et al.*, 2007), mas também, e principalmente, da parametrização proposta por aqueles autores. Os parâmetros usados dizem respeito a *Ruditapes phillipinnarum*, uma espécie afim daquela que é a principal espécie objeto da depuração na empresa (viz. *R. decussatus*) e que, por isso, não serão completamente adequados.

CAPÍTULO 4. CONCLUSÃO E TRABALHO FUTURO

Para que a empresa “PMA – Aquacultura, Lda” cumpra os requisitos que lhe permitam a certificação pela norma NP EN ISO 22000:2005, tem de melhorar a zona de depuração, de forma a existir um tanque para cada espécie de moluscos bivalves a depurar.

No que diz respeito à limpeza e desinfeção, deve proceder ao registo de todos os desinfetantes e detergentes utilizados, assim como arquivar as fichas de segurança correspondentes a cada uma delas. Também deve existir registo dos resultados da verificação; as não conformidades têm de ser registadas e têm de existir procedimentos para tratar os produtos não conformes.

Após as ações de verificação, deverão ser conservados os registos dessas ações, incluindo os das não conformidades. Deverão existir procedimentos para tratar os produtos não conformes. Também devem ser promovidas reuniões periódicas com os funcionários para que a informação passe por todos os níveis hierárquicos. A ocorrência destas reuniões também deve ser registada.

Em relação às retiradas do produto do mercado, estas têm de estar documentadas, uma vez que pode ser necessário mais tarde verificar a causa da retirada e para que de futuro não volte a acontecer essa não conformidade.

Depois de implementadas as sugestões de melhoria, deverá ser realizada uma nova auditoria à empresa.

De acordo com as estimativas obtidas usando o modelo baseado no conceito de *Scope for Growth* proposto por Flye-Sainte-Marie et al. (2007), manter os bivalves a temperaturas de 14-16 °C e com concentrações de microalgas acima de 0,018 g DW L⁻¹ permitirá a sua manutenção por um período de 28 dias. Curiosamente, o intervalo de temperaturas referido acima corresponde ao que é atualmente utilizado em termos operacionais, mas a alimentação dos bivalves durante o período de depuração não é uma prática comum e deve ser investigada. De facto, a segurança alimentar, por um lado, e as questões técnicas e económicas, por outro lado, são preocupações que devem ser consideradas. Devem ser utilizados produtos certificados, como por exemplo as microalgas phytobloom® (nécton SA, Portugal), para como alimento de forma a evitar a re-contaminação dos bivalves moluscos entretanto depurados. A duração e período do dia durante o qual se pretende fornecer a alimentação, bem como o tempo necessário para remover os detritos da água do tanque após a alimentação (i.e. para purgar os tanques) deve também ser estudado e otimizado. Os resultados apresentados neste capítulo podem ser adaptados para outras espécies através da alteração dos parâmetros

do modelo, se houver dados disponíveis. Não obstante, as tendências observadas e as conclusões gerais devem manter-se e permitir planejar com maior rigor experiência(s) de seguimento à escala piloto.

De acordo com as estimativas aqui obtidas, mantendo mariscos a temperaturas de 14-16 °C e concentrações de algas acima de 0,018 g L⁻¹ DW permitiria a sua manutenção por um período de 28 dias. Curiosamente, a faixa de temperatura estimada aqui corresponde ao que atualmente em uso, mas a alimentação dos moluscos não é uma prática comum e deve ser investigada. Na verdade, a segurança alimentar, por um lado, e as questões técnicas e económicas, por outro lado, são preocupações que devem ser consideradas. As algas certificadas, por exemplo phytobloom® (nécton SA, Portugal), devem ser utilizadas para preparar a alimentação e para evitar a re-contaminação de moluscos já depurados. A duração e período do dia em que para fornecer a alimentação, assim como o tempo necessário para remover a água do tanque de detritos após a alimentação deve também ser estudada e otimizada. Os resultados apresentados neste capítulo podem ser adaptados para outras espécies através de uma simples mudança de parâmetros do modelo em conformidade, se houver dados disponíveis. Não obstante, as tendências observadas e as conclusões gerais devem persistir e permitir planejar com mais precisão as experiências de acompanhamento em escala piloto. A verificação da aplicabilidade dos resultados da modelação por via experimental, que não foi ainda possível realizar, permitirá corrigir e/ou afinar parâmetros e práticas.

CAPÍTULO 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albentosa, M., Camacho, A.P., Beiras, R., 1996. The effect of food concentration on the scope for growth and growth performance of *Ruditapes decussatus* (L.) seed reared in an open-flow system. *Aquaculture Nutrition* 2, pp. 213-220.
- Albentosa, M., Fernández-Reiriz, M.J., Labarta, U., Pérez-Camacho, A., 2007. Response of two species of clams, *Ruditapes decussatus* and *Venerupis pullastra*, to starvation: Physiological and biochemical parameters. *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology* 146, pp. 241-249.
- Anesa, 2014. Associação Nacional de Empresas de Segurança Alimentar, [citado em 17 de Julho de 2014, disponível em: <http://www.anesaportugal.org/seguranca-alimentar-/300/qualidade-higiene-e-seguranca-alimentar/>]
- Aníbal, J., Esteves, E., Rocha, C., 2011. Seasonal variations in gross biochemical composition, percent edibility, and condition index of the clam *Ruditapes decussatus* Cultivated in the Ria Formosa (South Portugal). *J. Shellfish Res.* 30, pp. 17-23.
- Apcer, 2014. ISO 22000:2005 – Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar.[citado em 7 de Julho de 2014; disponível em: www.apcer.pt].
- Apcer, 2014. ISO 22000:2005 – Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar. [citado em 7 de Julho de 2014; disponível em: www.apcer.pt].
- Baptista, P., 2007. Sistemas de Segurança Alimentar na Cadeia de Transporte e Distribuição de Produtos Alimentares. Forvisão - Consultoria em Formação Integrada S.A, Guimarães 176 p.
- Baptista, P., Pinheiro, G., Alves, P., 2003. *Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar*. Forvisão - Consultoria em formação integrada, Lda., Guimarães, 144 p.
- Baptista, P., Venâncio, A., 2003. Os Perigos para a Segurança Alimentar no Processamento de Alimentos. Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Lda., Guimarães, 125 p.
- Bayne, B.L., 1998. The physiology of suspension feeding by bivalve mollusks: an introduction to the Plymouth ‘TROPHEE’ workshop. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 219, 19 p.

- BRC, 2011. *Global Standard for Food safety*. British Retail Consortium, TSO (The Stationary Office), 133 p.
- BRC, 2014. British Retail Consortium. [citado em 15 de Julho de 2014, disponível em: <http://www.brc.org.uk/>].
- BRC, 2015. *Global Standard for Food Safety (Versão 7)*. British Retail Consortium, UK, 124 p.
- BSI, 2014. [citado em 15 de Julho de 2014, disponível em: http://www.bsibrasil.com.br/certificacao/sistemas_gestao/normas/brc_alimentos/]
- CAC, 2003. *Código Internacional de Práticas Recomendadas – Princípios Gerais de Higiene dos Alimentos (CAC/RCP 1-1969 Rev. 4-2003)*. Comissão do *Codex Alimentarius*, World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 56 p.
- CAC, 2008. *Standard for live and raw bivalve molluscs (CODEX STAN 292-2008)*. World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 14 p.
- CAC, 2012. *Code of Practice for fish and fishery products (CAC/RCP 52-2003)*, 2nd edition. World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 243 p.
- Codex Alimentarius (CA) Higiene dos Alimentos - Textos Básicos*, 2006. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Organização Pan - Americana da Saúde, Organização Mundial da Saúde. Termo de cooperação n.º 37, Brasil, 64 p.
- Dame, R.F., 2011. *Ecology of Marine Bivalves: An Ecosystem Approach*. 2nd Edition, CRC Press, Boca Raton, FL, 261 p.
- Decreto-Lei n.º 293/98 de 18 de Setembro, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 91/492/CEE, do Conselho, de 15 de Julho de 1991, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 97/61/CE, do Conselho, de 20 de Outubro de 1997, que aprova as normas sanitárias relativas à produção e à colocação no mercado de moluscos bivalves vivos, bem como a Decisão n.º 92/92/CEE, da Comissão, de 9 de Janeiro de 1992, que fixa as exigências relativas aos equipamentos e estruturas dos centros de expedição e de depuração de moluscos bivalves vivos. Diário da República I série A, N.º 216 de 18/9/1998.

- Decreto-Lei n.º 306/2007 de 27 de Agosto, Regime da qualidade da água destinada ao consumo humano. Diário da República I série A, N.º 164 de 27/8/2007.
- Despacho 7443/2014 de 6 de junho de 2014 (Diário da República II série, N.º 109 de 06/06/2014, p. 14976).
- Despacho n.º 4022/2015 de 22 abril de 2015 (Diário da República II série, N.º 78 de 22/4/2015: p.9949).
- DGRM, 2014. Centros de depuração de moluscos bivalves vivos sistema de controlo baseado nos princípios de análise dos perigos e pontos críticos de controlo (HACCP) – contributo para a sua compreensão. Direção-Geral de Recursos Naturais, Segurança e Serviços marítimos. [citado em 7 de Julho de 2014; disponível em: www.dgrm.mam.gov.pt].
- Directiva 2002/99/CE do Conselho, de 16 de Dezembro de 2002, que estabelece as regras de polícia sanitária aplicáveis à produção, transformação, distribuição e introdução de produtos de origem animal destinados ao consumo humano. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L18, pp. 11-20.
- FAO, 2010. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), Roma, 197 p.
- FAO, 2011. *Fishery and Aquaculture Statistics*. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), Roma, 105 p.
- FAO, 2012. *Fishery Commodities Production and Trade*. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), Roma.
- FAO, 2002. *Sistema de Calidad Inocuidade de Los Alimentos – Manual de Capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)*. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) e o Ministério da Sanidade e Consumo de Espanha, Roma, 232 p.
- FAO, 2005. *Ações Práticas de Promoção da inocuidade dos alimentos*. World Health Organization Food and Agriculture Organization of the United Nations, Conferência Regional FAO/WHO sobre inocuidade dos alimentos em África, Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, Roma, 121 p.

- FAO, 2014. [citado em 12 de Agosto de 2014, disponível em: <http://www.fao.org/docrep/003/t1768p/t1768p04.htm>].
- FDA, 2007. National Shellfish Sanitation Program Guide for the control of molluscan shellfish U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Food and Drug Administration and Interstate Shellfish Sanitation Conference, 549 p.
- Flye-Sainte-Marie, J., Jean, F., Paillard, C., Ford, S., Powell, E., Hofmann, E.; Klinck, J. 2007. Ecophysiological dynamic model of individual growth of *Ruditapes philippinarum*. *Aquaculture* 266, pp. 130-143.
- Fossil.uc, 2014. [citado em 7 de Agosto de 2014, disponível em: http://fossil.uc.pt/pags/fbm_bivalve.dwt].
- Goseling, E. 2015. *Marine Bivalve Molluscs*. John Wiley & Sons Chichester, UK.
- H&CP, 2005 Guidance Documente – Implementation of procedures based on the HACCP principles and facilitation of the implementation of the HACCP principles in certain food businesses. Health & Consumer Protection Directorate-General, European Commission, novembro, Brussels, 26 p.
- http://pt.wikipedia.org/wiki/Ruditapes_decussatus [citado em 24 de Setembro de 2014].
- <http://websmed.portoalegre.rs.gov.br> [citado em 24 de Setembro de 2014].
- http://websmed.portoalegre.rs.gov.br/escolas/obino/revista/c12_molusco/c12_moluscos.html [citado em 7 de Agosto de 2014].
- <http://www.msucleus.org/membership/html/jh/earth/pastlife/lesson3/pastlife3c.html> [citado em 24 de Setembro de 2014].
- http://www.phoenix.org.br/Phoenix18_Jun00.html [citado em 24 de Setembro de 2014].
- IFS, 2012. *International featured standards – Standard for auditing quality and food safety of food products* (versão 6), 152 p.
- IFS, 2014. *International Featured Standards*. [citado em 14 de Julho de 2014; disponível em: <http://www.ifs-certification.com>]
- IPMA, 2013. *Boas Práticas para a produção de bivalves – Ria Formosa*. Instituto Português do Mar e Atmosfera, 6 p.

- IPMA, 2013. *Plano de Ação – Sistema Nacional de Monitorização de moluscos bivalves*. Novembro, IPMA, 16 p. IPMA, 2014. [citado em 14 de Agosto de 2014; disponível em: <http://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/pescas/index.html>].
- IPMA, 2014. [citado em 14 de Agosto de 2014; disponível em: <http://www.ipma.pt/pt/enciclopedia/pescas/index.html>].
- IPMA, 2014. [citado em 24 de Setembro de 2014; disponível em: <http://www.ipma.pt/pt/pescas/bivalves/>].
- IPMA, 2015, *Histórico da apanha e captura de moluscos bivalves (2014)*. [citado em 27 de Outubro de 2015; disponível em: <http://www.ipma.pt/pt/pescas/bivalves/historico/index.jsp>].
- IPQ, 2005. *NP EN ISO 22000:2005 - Sistemas de Gestão da Segurança Alimentar*. Instituto Português da Qualidade, Lisboa, 53 p.
- ISO 22000:2005, 2014. International of Standardization - Food safety management systems – Requirements for any organization in food chain. [citado em 7 de Julho de 2014; disponível em: www.iso.org].
- Joaquim, S., Matias, D., Matias, A.M., Moura, P., Roque, C., Chícharo, L., Gaspar, M.B., 2014. Biochemical and energy dynamics throughout the reproductive cycle of the striped venus *Chamelea gallina* (Mollusca, Bivalvia). *Invert. Reprod. Develop.* 58, 293 p.
- Jørgensen, C.B., 1990. Bivalve Filter Feeding: Hydrodynamics, Bioenergetics, Physiology and Ecology. Olsen & Olsen, Fredensborg, Denmark.
- Karray, S., Smaoui-Damak, W., Rebai, T., Hamza-Chaffai, A., 2015. The reproductive cycle, condition index, and glycogen reserves of the cockles *Cerastoderma Glaucum* from the Gulf of Gabès (Tunisia). *Environ. Sci. Pollut. Res.* doi: 10.1007/s11356-015-4337-6.
- Latimer, J., Eicher, L. D., Kuert, W., Marechal, R., Grey, V., Frontard R., Sturen, O., Thor, A., Barchieno, R., 1997. Friendship Among Equals - Recollections from ISO's first fifty years. "The founding of ISO" by Willy Kuert, 87 p.
- Lee, R., Lovatelli, A., Ababouch, L., 2008. Bivalve depuration: fundamental and practical aspects. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO Fish. Tech. Paper* 511, 139 p.

- Lees, D., Younger A., Doré, B., 2010. Depuration and relaying. In: *Safe Management of Shellfish and Harvest Waters* (Eds. Rees, G., Pond, K., Kay, D., Bartram, J., Santo Domingo, J. World Health Organization (WHO). IWA Publishing, London, UK.
- Levinton, J., 2015, Glossary of Marine Biology. [citado em 27 de Outubro de 2015; disponível em: <http://life.bio.sunysb.edu/marinebio/glossary.html>].
- Luning, P. A., Marcelis, W. J., 2006. A techno-managerial approach in food quality management research. *Trends in Food Science & Technology*, 17, pp. 378-385.
- Luning, P. A., Marcelis, W. J., 2007. A conceptual model of food quality management functions based on a techno-managerial approach. *Trends in Food Science & Technology*, 18, pp. 159-166.
- Luning, P. A., Marcelis, W.J., Jongen, W.M.F., 2002. Food Quality Management: a techno-managerial approach. Netherlands, Wageningen Press, 323 p.
- Mamalis, S., Kafetzopoulos, D. P., Aggelopoulos, S., 2009. The New Food Safety Standard ISO 22000 - Assessment, Comparison and Correlation with HACCP and ISO 9000:2000 - The Practical Implementation in Victual Business. Paper prepared for presentation at the 113th EAAE Seminar “A resilient European food industry and food chain in a challenging world”, September, Chania, Crete, Greece, 16 p.
- Manual de formação, 2002. HACCP- Manual de Formação. Manual elaborado pela FQA – Formação Qualidade e Auditoria Agroalimentar, Lda. e Departamento de Ciência Tecnologia Alimentares da Escola Superior Agrária de Coimbra (DCTA/ESAC) no âmbito do Projeto AGRO DE&D nº 44, novembro, 26 p.
- Mira, J., 2003. Bivalves. Direção Geral de Veterinária, Lisboa, 76 p.
- Mortimore, S., 2001. Significant Hazards in relation to Prerequisite Programmes – Problems in the application and implementation of HACCP Plans. (<http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/mortimore.pdf>).
- Mortimore, S., Wallace, C., 1998. HACCP - A practical approach. 2ª Edição, Maryland: An Aspen Publication, 36 p. Portal da União Europeia, 2014. [citado em 17 de Julho de 2014; Disponível em: http://europa.eu/index_pt.htm].

- Oliveira, J., Cunha, A., Castilho, F., Romalde, J. L., Pereira, M. J., 2011. Microbial contamination and purification of bivalve shellfish: Crucial aspects in monitoring and future perspectives - A mini-review. *Food Control*, 22, 805-816 p.
- Paiva, A.L., Meneses, F., 2007. Interpretação da ISO 22000 - Segurança Alimentar. SGS ICS - Serviços internacionais de certificação, Lda., setembro, 48 p.
- Pedro, S., Cachola, R., Nunes, M.L., 2008. Boas Práticas de Higiene e de Aplicação dos Princípios HACCP para os operadores de Bivalves vivos. *Publ. Avulsas IPIMAR*, 17, 37 p.
- Plotly Technologies Inc. 2015. Plot.ly. Collaborative data science. Montréal, QC, 2015.
<https://plot.ly>.
- Portal da União Europeia, 2014. [citado em 17 de Julho de 2014; Disponível em: http://europa.eu/index_pt.htm].
- Randall, D., Burggren, W., French, K., 2001. Eckert: Animal Physiology. 5th Edition. W. H. Freeman, New York.
- Regulamento (CE) n.º 178/2002 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 28 de janeiro de 2002, que determina os princípios e normas gerais da legislação alimentar, cria a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos e estabelece procedimento em matéria de segurança dos géneros alimentícios. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias* L31, 24 p.
- Regulamento (CE) n.º 2073/2005 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de novembro de 2005, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L388, 26 p.
- Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentares. Parlamento Europeu e do Conselho. *Jornal Oficial da União Europeia*, L139, 54 p.
- Regulamento (CE) n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, relativo aos controlos oficiais realizados para assegurar a verificação do cumprimento da legislação relativa aos alimentos para animais e aos géneros alimentícios e das normas relativas à saúde e ao bem-estar dos animais. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L191, 52 p.

- Regulamento (CE) n° 1441/2007 da Comissão de 5 de dezembro de 2007, que altera o Regulamento (CE) n° 2073/2005, relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentares. *Jornal Oficial da União Europeia*, L322, pp. 12-29.
- Regulamento (CE) n° 1881/2006 da Comissão de 19 de dezembro de 2006, que fixa os teores máximos de certos contaminantes presentes nos géneros alimentares. *Jornal Oficial da União Europeia*, L364/5, 24 p.
- Regulamento (CE) n° 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L139/55,151 p.
- Regulamento CE n° 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L139/206,115 p.
- Ribeiro, F. A., 2004. Análise do efeito de diferentes métodos de conservação na determinação da contaminação da carne do molusco bivalve *Tivela mactroides* por coliformes totais e fecais. Monografia apresentada como pré-requisito da disciplina de Estágio Supervisionado do curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário da Fundação de Ensino Otávio Bastos São João da Boa Vista, SP, 54 p.
- Rodriguez-Moscoso, E., Pazo, J. P., Garcia, A., Cortés, F. F., 1992. Reproductive cycle of Manila clam, *Ruditapes philippinarum* (Adams and Reeve 1850) in Ria of Vigo (NW Spain), *Sci. Mar.* 56(1), pp. 61-67 .
- Ruano, F., Ramos, P., Quaresma, M., Bandarra, M. N., Fonseca I. P., 2012. Evolution of fatty acid profile and Condition Index in mollusc bivalves submitted to different depuration periods. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias (RPCV); Rev. Port. Ciên. Vet.* 107 (581-582), pp. 75-84 .
- SAI GLOBAL, 2014. BRC Global Standard for Food Safety. [citado em 15 de Julho de 2014, disponível em <http://www.saiglobal.com/assurance/food-safety/BRC.htm>].
- SAI GLOBAL, 2014. BRC Global Standard for Food Safety. [citado em 15 de Julho de 2014, disponível em <http://www.saiglobal.com/assurance/food-safety/BRC.htm>].
- SAI GLOBAL, 2014. IFS - International Food Standard. [citado em 14 de Julho de 2014; disponível em : <http://www.saiglobal.com>].

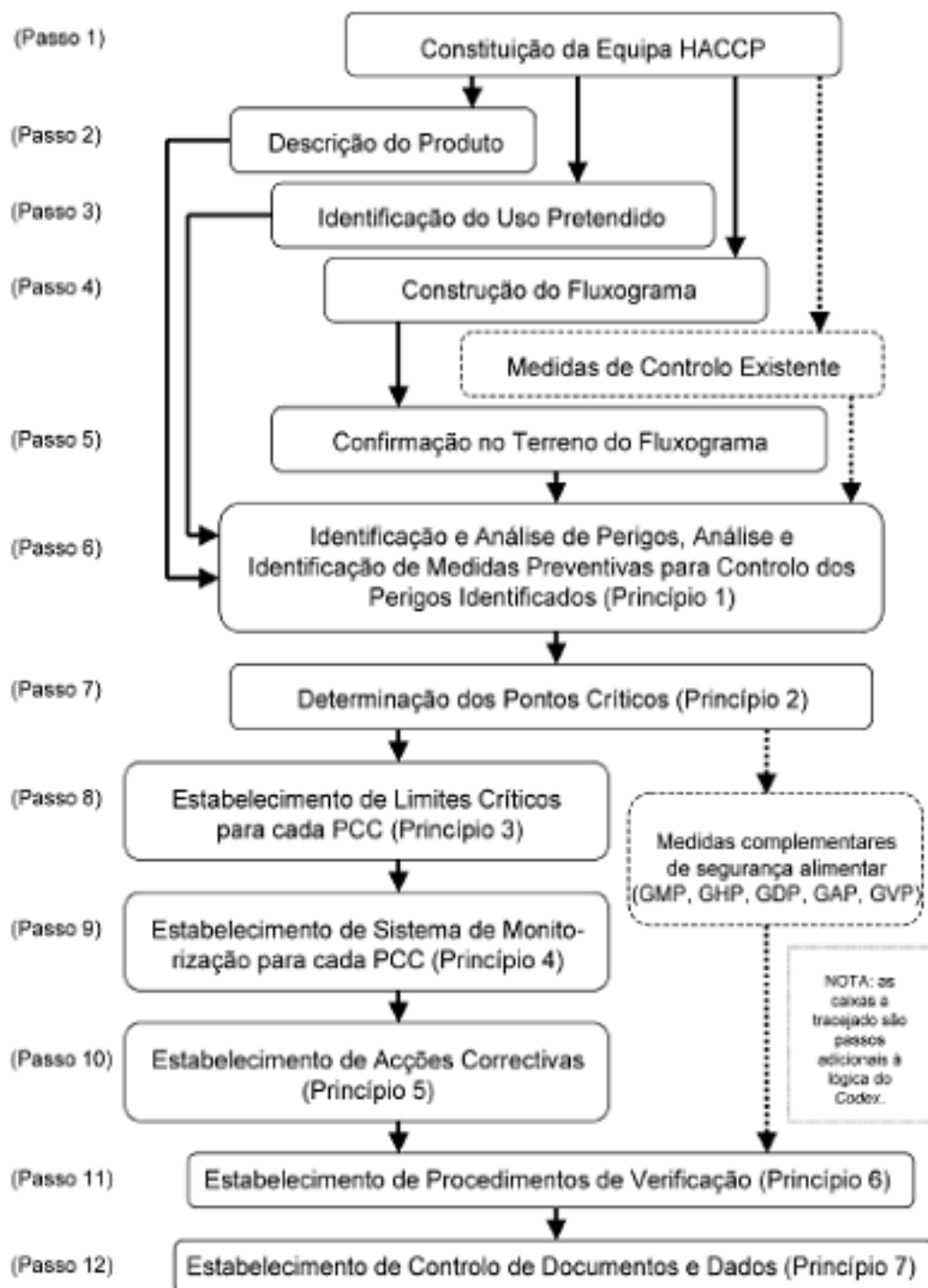
- SAI GLOBAL, 2014. IFS - International Food Standard. [citado em 14 de Julho de 2014; disponível em : <http://www.saiglobal.com>].
- Sauvé, G. 2013. *Molluscan Shellfish Safety*. Springer Science & Business Media, Dordrecht
- Seafish, 2009. HACCP guidelines for bivalve dispatch and purification centres. Research & Development Fact sheet, setembro, 4 p.
- Sheehan, D., McDonagh, B., 2008. Oxidative stress and bivalves: a proteomic approach, *Invert. Surv. J.* 5, pp. 110-123.
- Silva, R., 2007. Auditorias Integradas da Qualidade e Segurança Alimentar. Segurança e qualidade Alimentar, novembro, 2 p.
- Smaal, A.C., Widdows, J. 1994. The scope for growth of bivalves as an integrated response parameter in biological monitoring. In: *Biomonitoring of coastal waters and estuaries* (Ed. K. Kramer). pp. 247-268 , CRC Press, Boca Raton, FL.
- Sobral, P., Widdows, J. 2000. Effects of increasing current velocity, turbidity and particle-size selection on the feeding activity and scope for growth of *Ruditapes decussatus* from Ria Formosa, southern Portugal. *J. Exper. Mar. Biol. Ecol.* 245(1), pp. 111-125.
- Spiegel, M. V. D., Luning, P.A., Boer, W.J. D., Ziggers, G.W., Jongen, W.M.F., 2005. How to improve food quality management in the bakery sector. *NJAS - Wageningen J. Life Sci.* 53(2), pp. 131-150.
- Vaz, A., Moreira, R., Hogg, T., 2000. *Introdução ao HACCP*. 1ª Edição, Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica (AESB/UC) Serviços de Edição da ESB/UCP, março, Portugal, 53 p.
- Veiga, A. Lopes, A., Carrilho, E., Silva, L., Dias, M. B., Seabra, M. J., Borges, M., Fernandes, P., Nunes, S., Ferreira, S., 2009. Perfil de Risco dos principais Alimentos consumidos em Portugal. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE), Direção de Avaliação e Comunicação dos Riscos, abril, 330 p.
- Velasco, L.A., Navarro, J.M., 2002. Feeding physiology of infaunal (*Mulinia edulis*) and epifaunal (*Mytilus chilensis*) bivalves under a wide range of concentrations and qualities of seston. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 240, pp. 143-155.
- WHO, 2006. Understanding the *Codex Alimentarius*. 3rd edition. World Health Organization, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, 47 p.

- Widdows, J., 1993. *Marine and estuarine invertebrate toxicity tests*. In: *Handbook of Ecotoxicology*. Callow, P. (Ed.), pp. 145-146. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.
- Widdows, J., Staff, F., 2006. Biological effects of contaminants: Measurement of scope for growth in mussels. *ICES Tech. Mar. Environ. Sci.* 40, 30 p.

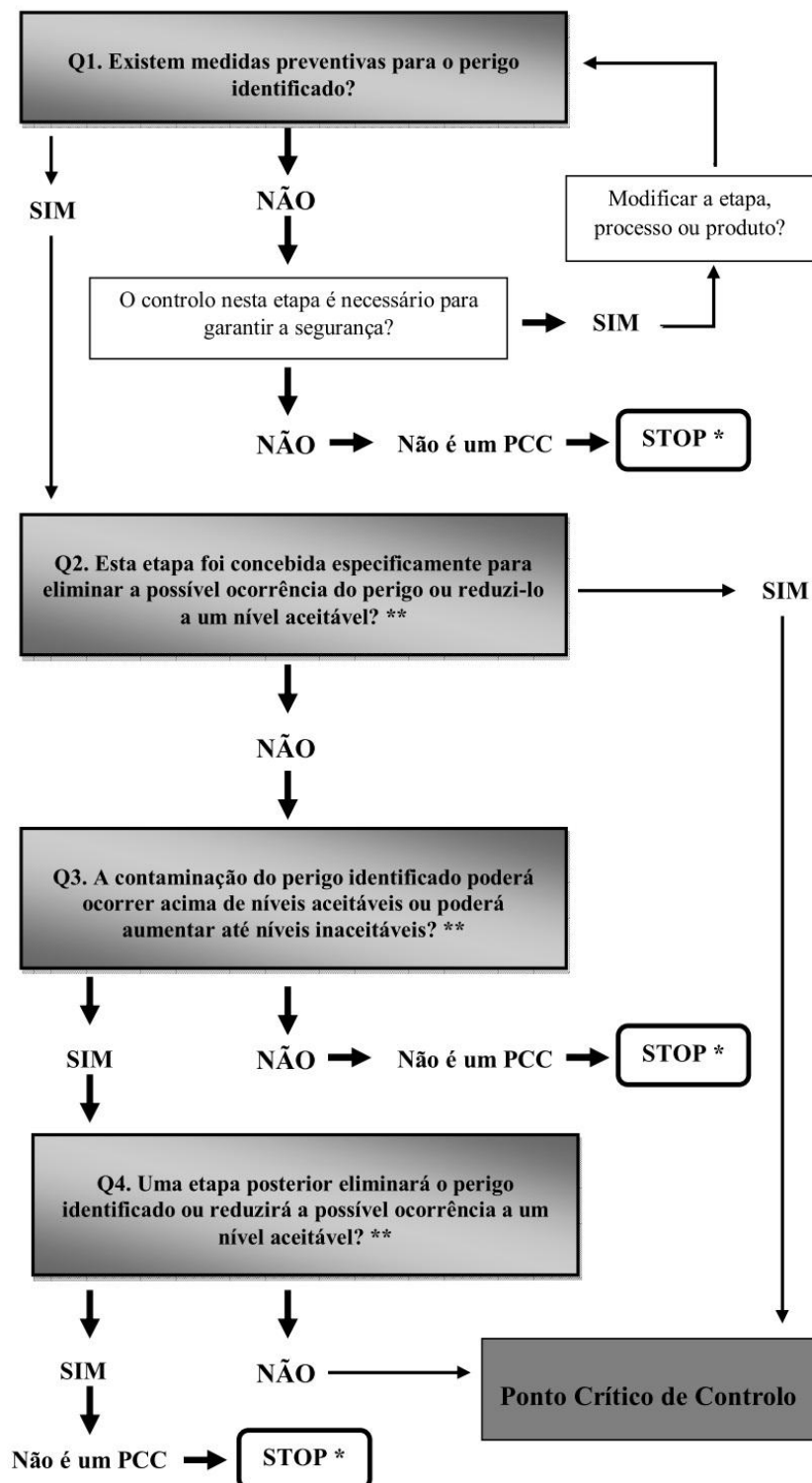
ANEXOS

- ❖ **Anexo I** - Sequência e interação dos passos da metodologia HACCP (Baptista, *et al*, 2003).
- ❖ **Anexo II** - “Árvore da decisão” (Baptista, *et al*, 2003; *Guidance document*, 2005; Latimer *et al.*, 1997).
- ❖ **Anexo III** - Diagrama do sistema de purificação de bivalves, reidratação e condicionamento da empresa em estudo PMA – Aquacultura.
- ❖ **Anexo IV** – Depuração em alguns países (a partir de Dezembro de 2006) (Lee *et al.*, 2008).
- ❖ **Anexo V** – Plano HACCP a aplicar num centro de de puração de moluscos bivalves vivos (DGRM, 2014).

Anexo I - Sequência e interação dos passos da metodologia HACCP e a identificação dos princípios do HACCP associados (Baptista *et al.*, 2003).



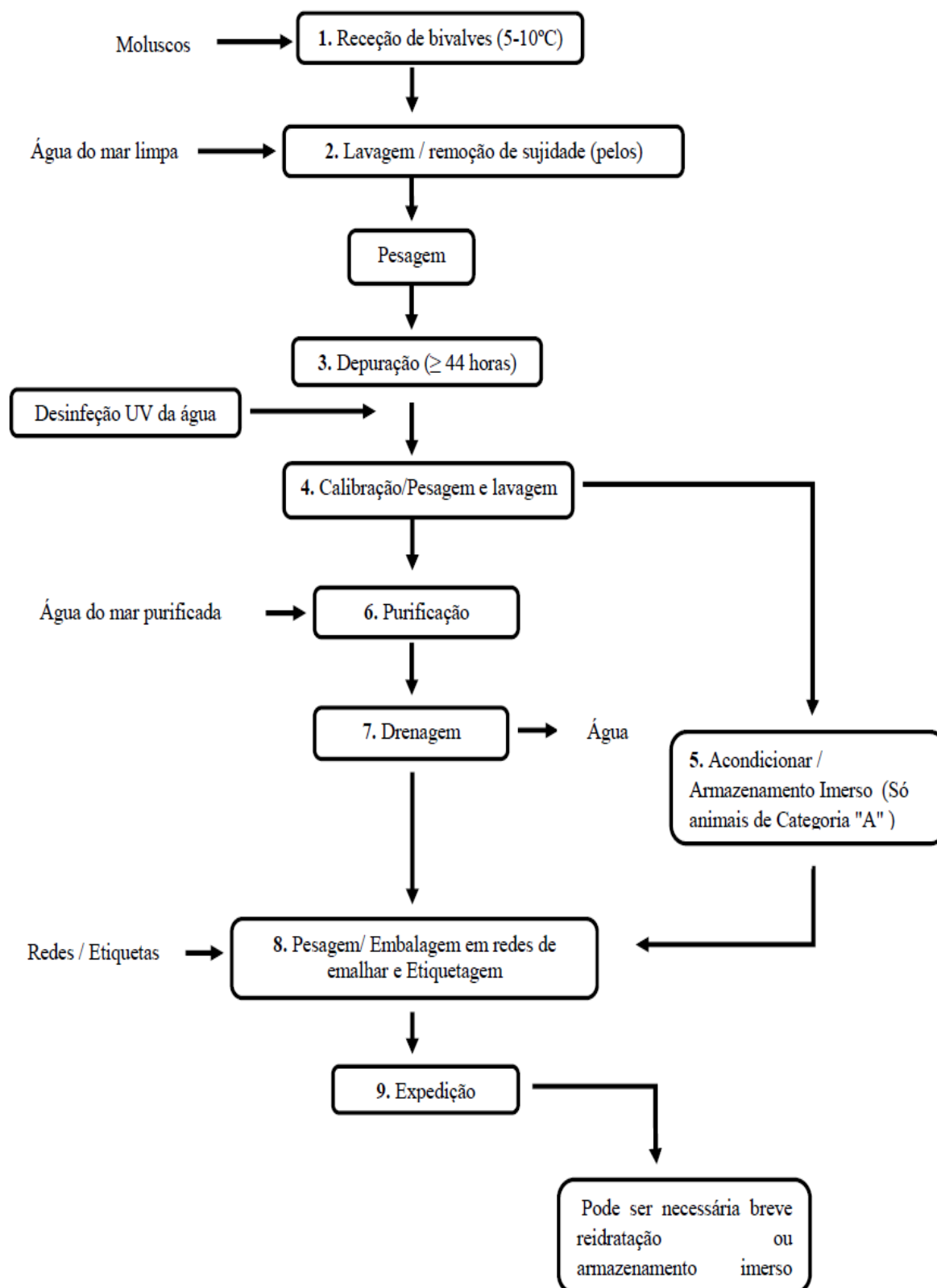
Anexo II - “Árvore da decisão” (Baptista *et al.*, 2003; *Guidance document*, 2005; Latimer *et al.*, 1997).



*Ir para o próximo perigo.

**Níveis aceitáveis e não aceitáveis precisam ser determinados dentro dos objetivos gerais na identificação do PCC do plano HACCP.

Anexo III - Diagrama do sistema de purificação de bivalves, reidratação e condicionamento da empresa em estudo "PMA – Aquacultura".



Anexo IV – Depuração em alguns países (a partir de Dezembro de 2006) (Lee *et al.*, 2008).

País	Número estimado de viveiros licenciados	Principais Espécies Depuradas	Tipos de sistemas	Tipos de desinfecção da água do mar
China	7	Amêijoas e ostras	Recirculação; <i>Flow-through</i>	UV; ozono
França	1422	<i>Crassostrea gigas</i> ; <i>Mytilus edulis</i> ; <i>Mytilus galloprovincialis</i> ; <i>Ostrea edulis</i> ; <i>Cerastoderma edule</i> ; <i>Ruditapes decussatus</i> ; <i>Tapes philippinarum</i>	Estático; recirculação; <i>Flow-through</i>	UV, Ozono; Aeração com cloreto
Irlanda	20	<i>Crassostrea gigas</i> ; <i>Mytilus edulis</i> ; <i>Ostrea edulis</i>	Recirculação	UV, furo de água
Itália	114	<i>Tapes philippinarum</i> ; <i>Mytilus galloprovincialis</i> ; <i>Chamelea gallina</i>	Recirculação; <i>Flow-through</i>	UV; ozono, cloro
Malásia	2	<i>Crassostrea iredalei</i> ; <i>Crassostrea belcheri</i>	Recirculação	UV
Marrocos	2	<i>Crassostrea gigas</i> ; <i>Ruditapes decussatus</i> ; <i>Mytilus galloprovincialis</i> ; <i>Perna perna</i>	Estático; Recirculação	UV; cloro
Holanda	10	<i>Mytilus edulis</i> ; <i>Crassostrea gigas</i> ; <i>Ostrea edulis</i>	Recirculação; <i>Flow-through</i>	UV; ou não desinfetado
Filipinas	1	<i>Crassostrea iredalei</i> ; <i>Perna viridis</i>	Estático; <i>Flow-through</i>	UV; ozono, cloro; Iodopovidona (PVP-iodine)
Portugal	22	<i>Ruditapes decussatus</i> ; <i>Ostrea spp.</i> ; <i>Crassostrea angulata</i> ; <i>Mytilus spp.</i>	Estático; Recirculação; <i>Flow-through</i>	UV; cloro
Reino Unido	82	<i>Mytilus spp.</i> ; <i>Crassostrea gigas</i> ; <i>Ostrea edulis</i> ; <i>Tapes philippinarum</i> ; <i>Ruditapes decussatus</i> ; <i>Cerastoderma edule</i>	Recirculação; <i>Flow-through</i>	UV
Japão	> 1000	Ostras e Vieiras	Estático; Recirculação; <i>Flow-through</i>	UV; ozono, cloro; eletrolisação
Espanha / Galiza	60	Mexilhões; Amêijoas; ostras; berbigão	Recirculação; <i>Flow-through</i>	Cloro

Anexo V – Plano HACCP a aplicar num centro de depuração de moluscos bivalves vivos (DGRM, 2014).


ETAPAS DO PROCESSO	PERIGO (Possibilidade de qualquer agente biológico físico ou químico de causar danos ao consumidor)	PREVENÇÃO (Etapa do processo onde se exerce uma acção de controlo preventivo para a eliminação ou redução a níveis aceitáveis de um perigo para a segurança dos alimentos)	TOLERÂNCIA (Limite crítico que deve ser respeitado para garantir que cada PCC está sob controlo)	VIGILÂNCIA (Aplicação de um sistema de vigilância e de controlo dos PCC)	MEDIDAS CORRECTIVAS (Estabelecer medidas correctivas quando a vigilância indicar que um PCC está fora de controlo)
Recepção - PCC	Cargas microbianas Toxinas	Verificar os documentos de registo dos produtores, que indicam a zona de proveniência dos moluscos bivalves (mbv); Verificar se houve interdição da zona, no período de colheita do lote de mbv	Verificar a classificação das zonas de proveniência dos mbv	Análise de uma amostra representativa de um lote dos mbv, para aquilatar da veracidade da zona inscrita nos documentos de registo do produtor; Verificar a data da captura	Qualificação dos produtores face à sua honorabilidade; Em caso de suspeita de fraude do produtor no preenchimento dos documentos de registo, contactar as autoridades fiscalizadoras
Pré-lavagem	Má qualidade da água; Sujidade dos tanques	Uso de água destinada ao consumo humano ou água do mar limpa	Água destinada ao consumo humano, ou água do mar limp	Análises periódicas da água	Esterilização
Depuração - PCC	Má qualidade da água e sujidade dos tanques	Método esterilização da água e tempo suficiente de depuração (24 horas, excepcionalmente 48 horas); Carga adequada; Desinfecção dos tanques	≤230 de <i>Escherichia coli</i> /100g no fim da depuração	Análise programada dos mbv, após depuração; Análise programada da água; Verificação do tempo de depuração	Esterilização correta da água; Aumento do tempo de depuração (max.48h); Diminuição da carga a depurar
Acondicionamento	Recontaminação	Controlo da qualidade dos materiais em contacto com os mbv e verificação se os mesmos estão colocados	O material de acondicionamento deve estar limpo e manter as	Cumprir o plano de higienização do estabelecimento; Controlo visual;	Mudar de fornecedor; Formação dos operadores

ETAPAS DO PROCESSO	PERIGO (Possibilidade de qualquer agente biológico físico ou químico de causar danos ao consumidor)	PREVENÇÃO (Etapa do processo onde se exerce uma acção de controlo preventivo para a eliminação ou redução a níveis aceitáveis de um perigo para a segurança dos alimentos)	TOLERÂNCIA (Limite crítico que deve ser respeitado para garantir que cada PCC está sob controlo)	VIGILÂNCIA (Aplicação de um sistema de vigilância e de controlo dos PCC)	MEDIDAS CORRECTIVAS (Estabelecer medidas correctivas quando a vigilância indicar que um PCC está fora de controlo)
		em zonas apropriadas	características de material próprio para contacto com géneros alimentícios; O pessoal deve cumprir com as regras de higiene dos manipuladores de géneros alimentícios	Controlo de saúde dos operadores	
Armazenagem e Transporte	Proliferação microbiana; Contaminação cruzada	Temperatura adequada; Prazo de validade; Higiene nos locais e nos manipuladores	Temperatura entre 0º e 5º Prazo de validade (os mbv tem de estar vivos no momento da compra) O pessoal deve cumprir com as regras de higiene dos manipuladores de géneros alimentícios	Controle das temperaturas; Verificação se o produto se mantém vivo no acto da compra; Controlo de saúde dos operadores; Cumprir o plano de higienização do meio de transporte	Retirada e destruição do produto

APÊNDICES

- ❖ **Apêndice I** – Lista de Verificação de Requisitos da NP EN ISO 22000:2005 Relacionados com as Etapas HACCP utilizada para Centros de Depuração.
- ❖ **Apêndice II** - Termo de Confidencialidade.
- ❖ **Apêndice III** – Mapa de localização do Centro Depuração e Expedição PMA.
- ❖ **Apêndice IV** – Planta do controlo de pragas da Empresa PMA – Aquacultura
- ❖ **Apêndice V** – Planta da Empresa PMA – Aquacultura (continuação).
- ❖ **Apêndice VI** – Adaptado de ficha Técnica da empresa “PMA – Aquacultura)
- ❖ **Apêndice VII** – Organograma da empresa “PMA – Aquacultura)

- ❖ **Apêndice I** – Lista de Verificação de Requisitos da NP EN ISO 22000:2005
Relacionados com as Etapas HACCP utilizada para Centros de Depuração.

 UNIVERSIDADE DO ALGARVE INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA	Lista Técnica de Verificação	Realizado por: Luci Jesus	Edição: 1
			Revisão: 0
			Página 1/17
	Centros de Depuração de Bivalves		Data: 12/08/15

IDENTIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO

Nome do Estabelecimento: PMA – Aquacultura, Lda.	
Morada: Estrada das Antas 6	
Localidade: Luz de Tavira	Código Postal: 8800-108
Freguesia: Santo Estevão	Concelho: Tavira
CLASSIFICAÇÃO DO ESTABELECIMENTO	
CAE principal 03210 – R3; CAE secundário (1) 46381 – R3; CAE secundário (2) 46190 – R3; CAE secundário (3) 82300 – R3	
Produtos que contempla: Bivalves (ostras, amêijoa, berbigão, mexilhão, lingueirão, canilha e búzios)	
Período de Laboração:	
Horário: Das <u>9h</u> às <u>18h</u> Almoço das <u>13h</u> às <u>14h</u>	
Dias / Semana : <u>Segunda a sábado</u> Meses / Ano: <u>12</u>	
Identificação do Representante da Entidade: Tiago Nogueira	
Função: Gerente	
Responsável da Qualidade da Unidade orgânica auditada: Ana Vieira	

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
de segurança alimentar?				
1.4. Existem registos de formação que demonstrem que a equipa da segurança alimentar tem conhecimentos e experiência necessária?	X			
2. Controlo de documentos				
2.1. Existe sistema de aprovação prévio à edição dos documentos?	X			
2.2. Os documentos são revistos e atualizados antes de voltarem a ser aprovados?	X			
2.3. Está registada a revisão dos documentos?	X			
2.4. Existe controlo de cópia e distribuição de documentos externos?	X			
3. Controlo de registos				
3.1. Existe um documento com a definição dos controlos necessários para a identificação, armazenagem, proteção, recuperação, tempo de retenção e eliminação de registos?	X			
4. Responsabilidade da gestão				
4.1. Existe um responsável da equipa da segurança alimentar?	X			
4.2. Existe formação adequada, inicial e contínua, dos elementos da equipa da segurança alimentar?	X			
4.3. O sistema de gestão da segurança alimentar é estabelecido, implementado, mantido e atualizado?			X	
4.4. Os clientes são informados das questões d armazenagem?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
4.5. Existe informação sobre o prazo de validade?	X			
4.6. Existe registo de reclamações?			X	
4.7. Existe arquivo da documentação relativo á segurança alimentar?			X	
4.8. Existe arquivo das documentações técnicas de produto?	X			
4.9. Existem especificações técnicas de produto?	X			
4.10. Existe informação acerca de novos produtos?			X	
4.11. Existe informação sobre as alterações aos sistemas e/ou equipamentos de produção?	X			
4.12. Existe informações sobre alterações no local de produção ou na disposição dos equipamentos?	X			
4.13. Existe informação relativamente às alterações de programas de limpeza e desinfeção?	X			
4.14. Existe informações sobre as mudanças de sistemas de embalagem, armazenagem e distribuição?	X			
4.15. Existe informação atualizada sobre todos os perigos do sistema de produção?	X			
4.16. Existem informações sobre as mudanças de requisitos do cliente, setor e outros?	X			
4.17. Existem procedimentos para gerir potenciais situações de emergência e acidentes que podem ter impacto na segurança alimentar?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
5. Gestão de Recursos				
5.1. Existe formação e respetivo registo sobre segurança alimentar dada ao pessoal?	X			
5.2. É avaliada a eficácia da formação?	X			
6. Planeamento e realização de produtos seguros				
6.1. Programa de pré-requisitos				
Área Circundante e de Implementação do Estabelecimento				
6.1.1.O acesso ao estabelecimento está em bom estado de conservação?	X			
6.1.2.O acesso ao estabelecimento é fácil?	X			
6.1.3.O estabelecimento localiza-se numa zona isolada?			X	
A construção do edifício				
Pavimentação				
6.1.4.O pavimento do estabelecimento é antiderrapante?	X			
6.1.5.O pavimento é de material adequado?	X			
6.1.6.O pavimento é liso, impermeável, não absorvente, resistente, não tóxico?	X			Não é liso
6.1.7.É fácil de lavar e desinfetar?	X			
6.1.8.Frequência de lavagem: _____ / por dia	X			
6.1.9.Tem sistema de Escoamento de água adequado?	X			
6.1.10. Encontra-se em bom estado de Conservação?	X			
6.1.11. Encontra-se em bom estado de Higiene?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
Paredes				
6.1.12. Tem material adequado?	X			
6.1.13. É revestido de material liso, impermeável, resistente, de fácil lavagem e não tóxico?	X			
6.1.14. O revestimento é de cor clara?	X			
6.1.15. Encontra-se em bom estado de Conservação?	X			
6.1.16. Encontra-se em bom estado de Higiene?	X			
Tetos e equipamentos neles montados				
6.1.17. Tem material Adequado?	X			
6.1.18. É revestido de material liso, impermeável, resistente, de fácil lavagem?	X			
6.1.19. O revestimento é de cor clara?	X			
6.1.20. Estão construídos e instalados de forma a evitar sujidade, condensação, desenvolvimento de bolores e desprendimento de partículas?	X			
6.1.21. Encontra-se em bom estado de Conservação?	X			
6.1.22. Encontra-se em bom estado de Higiene?	X			
Portas de acesso ao exterior				
6.1.23. Têm material Adequado?	X			
6.1.24. As suas superfícies são lisas e não absorventes?	X			
6.1.25. Encontram-se em bom estado de	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
conservação?				
6.1.26. Encontram-se em bom estado de Higiene?	X			
6.1.27. Podem ser facilmente limpas / desinfetadas?	X			
6.1.28. Encontram-se permanentemente fechadas e vedadas?	X			
Janelas				
6.1.29. Estão providas de redes de proteção contra insetos, removíveis para limpeza?	X			
6.1.30. Estão fechadas durante a produção, se necessário, para prevenir contaminações?	X			
6.1.31. Evitam a acumulação de sujidade?	X			
Iluminação				
6.1.32. É adequada e suficiente às instalações?	X			
6.1.33. É Natural (janelas)?	X			
6.1.34. É artificial?	X			
6.1.35. As lâmpadas utilizadas alteram as cores?	X			
6.1.36. As lâmpadas são protegidas com proteção contra queda em caso de rebentamento?	X			
Ventilação				
6.1.37. É Artificial?	X			Ar condicionado nem sempre estão ligados
6.1.38. Os filtros são de material anticorrosivo?	X			
6.1.39. Existe acesso fácil aos filtros ou partes que careçam de limpeza ou substituição?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.1.40. É suficiente para controlar a temperatura ambiente, eliminar o ar contaminado e/ou odores e evitar a condensação de poeiras e vapores?	X			
6.1.41. A corrente de ar está direcionada de zonas limpas/não contaminadas para zonas sujas/contaminadas?	X			
Instalações Sanitárias				
6.1.42. São em nº suficiente com autoclismo e ligadas ao esgoto?	X			
6.1.43. Têm ventilação adequada natural ou mecânica?	X			
6.1.44. Não comunicam diretamente com os locais de manipulação?	X			
6.1.45. São mantidas limpas e em boas condições?	X			
Lavatórios				
6.1.46. São em nº adequado, bem localizado, com água quente, fria ou pré-misturada?	X			
6.1.47. Estão separados das zonas de lavagem dos bivalves?	X			
6.1.48. Têm materiais de limpeza e desinfecção?	X			
6.1.49. Têm meios de secagem higiénica (ex.: secadores ou toalhas descartáveis)?	X			Toalhas descartáveis
6.1.50. Têm torneiras, acionadas por comando não manual?	X			pedal
6.1.51. Têm recipientes adequados para os toalhetes inutilizados?	X			
Vestiários e duchas				

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.1.52. Sempre que necessário estão á disposição do pessoal?	X			
6.1.53. Existem armários / cacifos individuais para arrumo do vestiário do pessoal, com separação adequada para calçado?	X			
6.1.54. Têm duches?	X			
6.1.55. Permitem a eliminação higiénica das águas residuais?	X			
6.1.56. Estão bem ventilados e iluminados?	X			
6.1.57. Comunicam com os locais onde os bivalves são manuseados?	X			
6.1.58. Encontram-se em bom estado de conservação?	X			
6.1.59. Apresentam-se devidamente arrumados e higienizados?	X			
Zona de Receção da Matéria-Prima (Bivalves)				
6.1.60. Existe zona de receção de matéria-prima?	X			
6.1.61. É individualizada?	X			
6.1.62. A superfície de contato com os bivalves (bancadas) é de materiais lisos, não absorventes, laváveis, não tóxicas e resistentes á corrosão?	X			
6.1.63. As bancadas são resistentes à lavagem e desinfecção?	X			inox
6.1.64. A lavagem dos bivalves é feita por espécie?	X			
6.1.65. Os bivalves são manuseados com cuidado, limpos com cuidado de forma a evitar o esmagamento, abrasão e	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
vibração?				
6.1.66. Os bivalves são colocados a temperaturas extremas?			X	não
6.1.67. O sistema de pesagem é manual?	X			
6.1.68. O sistema de pesagem é automático?			X	não
6.1.69. Os bivalves são separados por espécie?	X			
6.1.70. É comum à zona de Expedição?	X			
6.1.71. É comum à armazenagem?	X			
6.1.72. Estão em boas condições?	X			
6.1.73. Podem ser facilmente limpas / desinfetadas?	X			
Zona de Depuração				
6.1.74. O sistema de purificação é feito com água do mar limpa?	X			
6.1.75. Existe tanques para cada espécie de bivalves?		X		Só o lingueirão, amêijoa
6.1.76. Os tanques e as cisternas são lisos, duradouros, impermeáveis e fáceis de limpar?	X			
6.1.77. Permitem a drenagem total das águas?	X			
6.1.78. Os tanques são adequados ao volume e tipo de produtos a depurar?		X		Não existe legislação, não se deve saturar os tanques. Existem várias datas no mesmo tanque
6.1.79. A entrada da água está situada numa posição que permite evitar a contaminação do abastecimento de água?	X			
6.1.80. Existe programa de limpeza da água?	X			
6.1.81. É realizada durante um período adequado, fixado?	X			Mínimo 24h

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.1.82. A disposição dos equipamentos é adequada?	X			
6.1.83. A disposição das instalações para os trabalhadores é adequada?	X			
6.1.84. O fornecimento de serviços externos é adequado?	X			
6.1.85. Os materiais de acondicionamento e embalagem não constituem fonte de contaminação?	X			
6.1.86. Estão limpos?	X			
6.1.87. Todo o material de acondicionamento está armazenado sem risco de contaminação?	X			As caixas de transporte limpas encontram-se no mesmo local onde é feita a triagem dos bivalves
6.1.88. As operações de acondicionamento e embalagem são executadas de forma higiénica?	X			
6.1.89. Os materiais de acondicionamento e embalagem reutilizáveis são fáceis de limpar / desinfetar?	X			
6.1.90. Estão em bom Estado de Conservação?	X			
6.1.91. As caixas utilizadas no transporte dos bivalves são reutilizáveis e de material adequado para os MBV a acondicionar e embalar?	X			
6.1.92. Os frigoríficos encontram-se em bom estado de higiene e conservação (incluído as borrachas)?	X			
Programa de Prevenção / Controlo de pragas				
6.1.93. É executado por profissionais	X			Empresa “Visabarata”

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
especializados com produtos adequados e conforme BPH?				
6.1.94. Estão implementados programas de controlo de pragas (insetos e roedores)?	X			
6.1.95. Existem registos dos controlos?	X			
6.1.96. Existem em arquivo as fichas técnicas e de segurança de todos os produtos químicos utilizados no estabelecimento?	X			
6.1.97. Existe ficha de verificação / Relatório das intervenções?	X			Não há relatório
6.1.98. Existe no estabelecimento a planta indicativa da localização dos iscos e a identificação dos mesmos nos respetivos locais?	X			
6.1.99. Foi observada durante a vistoria qualquer tipo de praga ou indícios da presença das mesmas?	X			
6.1.100. A eliminação dos resíduos é feita de forma adequada?	X			
6.1.101. Os equipamentos estão distribuídos de forma a tornar acessível a limpeza e manutenção?	X			
6.1.102. Estão implementadas medidas de prevenção da contaminação cruzada?	X			Circuito de marcha em frete
Recipientes para o lixo				
6.1.103. Existe eliminação dos resíduos e do lixo?	X			
6.1.104. Têm tampa acionada por pedal?	X			
6.1.105. São forrados com sacos de plástico?	X			
6.1.106. São fáceis de limpar?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.1.107. Estão em bom estado de Conservação?	X			
6.1.108. Estão em bom estado de Higiene?	X			
6.1.109. São adequados aos propósitos e evitam o risco de contaminações?	X			
Sistemas de esgoto / drenagem				
6.1.110. São adequados aos propósitos e evitam o risco de contaminações?	X			
6.1.111. Têm tamanho adequado?	X			
6.1.112. Se houver condutas abertas não há fluxos de resíduos para zonas limpas?	X			
Resíduos				
6.1.113. As águas residuais são eliminadas de modo higiénico e respeitador do ambiente conforme a legislação comunitária aplicável?	X			
6.1.114. As águas residuais não constituem uma fonte de contaminação?	X			
Planos de Higiene				
6.1.115. Existe um plano de lavagem e desinfeção (PLD) das Instalações?	X			
6.1.116. Existe PLD dos Materiais / utensílios?	X			
6.1.117. Existe um PLD dos Equipamentos?	X			
6.1.118. Existe um PLD das Caixas dos veículos?		X		Os veículos não têm nenhum plano de limpeza
6.1.119. Existe um PLD das Mãos do pessoal?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.1.120. O plano de higienização é devidamente elaborado, conhecido e aplicado no estabelecimento pelo pessoal?	X			
6.1.121. O interior e exterior do estabelecimento encontra-se em perfeito estado de higiene e limpeza?	X			
6.1.122. Não existe material obsoleto em nenhuma das instalações do estabelecimento?	X			
6.1.123. Existe limpeza, devidamente registada?	X			
6.1.124. Os desinfetantes só são aplicados nos utensílios e equipamentos após a remoção dos vestígios de bivalves e após a lavagem dos mesmos?	X			Limpeza e desinfeção
6.1.125. Existem em arquivo as fichas técnicas e de segurança de todos os detergentes e desinfetantes utilizados?		X		
6.1.126. São respeitadas as indicações do fabricante presente no rótulo dos produtos de higiene, limpeza e desinfeção?	X			
6.1.127. Os produtos de higiene, limpeza e desinfeção e outros materiais de higiene são armazenados em locais próprios, isolados e identificados em contentores separados e seguros fora das áreas de manipulação?	X			
6.1.128. O equipamento de limpeza é adequado?	X			
6.1.129. O equipamento está acessível para	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
limpeza e manutenção periódica?				
6.1.130. Existe um plano de limpeza e desinfeção?	X			
6.1.131. Existe um plano de controlo de pragas?	X			
6.1.132. Existe um código de higiene pessoal?	X			
Pessoal / Funcionários				
6.1.133. Mantém elevado grau de higiene?	X			
6.1.134. São aplicadas pelo pessoal todas as Regras de Boas Práticas de Higiene Pessoal (ex.: não fumar, comer ou beber) no interior do estabelecimento?		X		
6.1.135. Os manipuladores não usam qualquer tipo de adorno (joias, relógios, anéis, pulseiras, verniz nas unhas)?	X			
6.1.136. Usam vestuário adequado, limpo, protetor?	X			
6.1.137. O pessoal informa e é proibido pelo operador de manipular caso tenha doenças, feridas infetadas, diarreias?	X			
6.1.138. Existe Extintor colocado em local visível, de fácil acesso e devidamente identificado?	X			
6.1.139. Existe tratamento de água adequado?	X			
6.2. Etapas preliminares à análise de Perigos				
Equipa de segurança alimentar				
6.2.1. Está nomeada a equipa da segurança alimentar?		X		Ana - Técnica de controlo de qualidade
6.2.2. A equipa da segurança alimentar tem conhecimento sobre os produtos da	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
organização, os processos, o equipamento e os perigos para a segurança alimentar?				
6.2.3. São descritas as matérias-primas, ingredientes e materiais para contacto com o produto?	X			
6.2.4. A origem do produto é descrita?	X			
6.2.5. O método de produção é descrito?	X			
6.2.6. Os métodos de embalagem e distribuição são descritos?	X			
6.2.7. São descritas as condições de armazenagem e prazo de validade?	X			
6.2.8. Existem critérios de aceitação visíveis sobre a segurança dos bivalves?	X			
6.2.9. Existe instruções referentes á utilização prevista do produto?	X			
Armazenamento e Transporte				
6.2.10. O recipiente é adequado?	X			
6.2.11. Os bivalves são classificados e armazenados por qualidades e espécies?	X			
6.2.12. As embalagens saem fechadas do centro de expedição?	X			
6.2.13. O recipiente é próprio para uso alimentar?	X			
6.2.14. Existe informação sobre a origem dos Bivalves (Região, País)	X			
Transporte / Veículos				
6.2.15. Encontram-se em bom estado de conservação?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.2.16. Encontram-se em bom estado de higiene?	X			
6.2.17. Permitem a escorrência da água?	X			
6.2.18. Permitem a limpeza e desinfeção adequadas?	X			
6.2.19. Permitem manter e controlar a temperatura durante o transporte?	X			
6.2.20. Estão equipados de forma a permitir as melhores condições de sobrevivência aos MBV e uma eficaz proteção contra a contaminação?	X			
Caraterísticas dos produtos acabados				
6.2.21. As caraterísticas e manuseamento dos produtos acabados estão documentados?	X			
6.2.22. Existe a identificação do nome do produto ou similar?	X			
6.2.23. É identificada a composição do produto?	X			
6.2.24. São descritas as características biológicas, químicas e físicas do produto relevantes para a segurança alimentar?	X			Especificações Técnicas
6.2.25. São descritas o prazo de validade e as condições de armazenagem?	X			
6.2.26. Existe embalagem do produto?	X			
6.2.27. Existe rotulagem relacionada com a segurança alimentar e/ou instruções para manuseamento, preparação e utilização?	X			Têm de estar vivos
6.2.28. Quaisquer manuseamentos e utilização impróprios do produto acabado estão documentados?		X		

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.2.29. São identificados grupos de utilizadores e são considerados os grupos de consumidores de cada produto especialmente vulneráveis a perigos para a segurança alimentar específicos?		X		
Fluxogramas				
6.2.30. Existe fluxogramas para-os bivalves-ou de processos abrangidos pelo sistema de gestão da segurança alimentar?	X			
6.2.31. Os fluxogramas são claros, exatos e suficientemente detalhados?	X			
6.2.32. Os fluxogramas incluem a sequência e interação de todas as etapas da operação?	X			
6.2.33. Existe no fluxograma quaisquer processos externos ou trabalho subcontratado?	X			
6.2.34. Os fluxogramas incluem a entrada das matérias-primas, ingredientes e produtos intermédios no fluxo?	X			
6.2.35. Os fluxogramas incluem a realização de reprocessamento e recirculação?			X	
6.2.36. Os fluxogramas incluem a liberação ou remoção dos produtos acabados, produtos intermédios, subprodutos e resíduos?	X			
6.2.37. A equipa da segurança alimentar verifica a exatidão dos fluxogramas através da confirmação no local?	X			
6.2.38. Existe registo dos fluxogramas?	X			
Descrição das etapas do processo e das medidas de controlo				

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.2.39. As medidas de controlo existente são descritas?	X			
6.2.40. Os parâmetros do processo e/ou o rigor com o qual são aplicados são descritos?	X			
6.2.41. Os procedimentos que podem influenciar a segurança alimentar, são descritos?	X			
6.2.42. Os requisitos externos que possam ter impacto na escolha e no rigor das medidas de controlo são descritos?			X	Cumprem com a legislação
6.3. Análise de perigos				
6.3.1.A equipa da segurança alimentar conduz a análise de perigos em todas as etapas para determinar quais os perigos que necessitam de ser controlados?	X			
6.3.2.Os perigos para a segurança alimentar são avaliados?	X			
6.3.3.Os resultados da avaliação do perigo para a segurança alimentar são registados?	X			
6.3.4.Existe identificação de medidas de controlo a utilizar?	X			
6.4. Estabelecimentos do Plano HACCP				
Determinação dos PCC				
6.4.1.Estão identificados os PCC?	X			
Determinação dos Limites Críticos de Controlo				
6.4.2.Existem limites críticos para todos os PCC?	X			
6.4.3.Os limites críticos são mensuráveis?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.4.4. Está documentado o fundamento para a escolha dos limites críticos?	X			
6.4.5. A metodologia para análise do PCC utilizada é especificada?	X			
6.4.6. Os limites críticos baseados na inspeção visual ao produto, dos processos e do manuseamento são apoiados por instruções ou especificações e/ou na formação escolar e profissional?	X			
Sistema de monitorização dos PCC				
6.4.7. Existe um sistema de monitorização, para cada PCC?	X			
6.4.8. Os sistemas de monitorização têm procedimentos, instruções e registos?	X			
6.4.9. As medições ou observações fornecem resultados em tempo adequado?	X			
6.4.10. São utilizados dispositivos de monitorização?	X			
6.4.11. Está estabelecida uma frequência de monitorização?	X			
6.4.12. Está definida a responsabilidade da monitorização e da avaliação dos resultados?	X			
6.4.13. Existem registos?	X			
6.4.14. Os resultados da monitorização são avaliados?				
6.4.15. Os métodos e a frequência de monitorização permitem que o produto seja isolado antes de ser utilizado ou consumido?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
Ações a empreender quando existem desvios aos limites críticos				
6.4.16. Existem procedimentos documentados que especifiquem ações apropriadas para identificar e eliminar a causa das não conformidades detetadas?	X			
6.4.17. As medidas corretivas são aplicadas tendo em conta o seu efeito?	X			
6.4.18. As medidas corretivas são registadas?	X			
6.4.19. Está definido um responsável?	X			
6.5. Planeamento da Verificação				
6.5.1.Existe procedimentos de verificação?	X			
6.5.2.O(s) PPR(s) operacional(is) e os elementos contidos no plano HACCP são implementados?			X	Não têm
6.5.3.As entradas para análises de perigos são atualizadas de forma contínua?	X			Nunca houve alteração
6.5.4.Os níveis de perigo estão dentro dos níveis de aceitação determinados?	X			
6.5.5.Os resultados de verificação são registados?	X			
6.5.6.Os resultados de verificação são comunicados à equipa da segurança alimentar?		X		Tiago – direção Ana- qualidade Ana Silva - produção
6.6. Sistema de Rastreabilidade				
6.6.1.Existe um sistema de rastreabilidade que permita identificar os lotes de produto e a sua relação com os lotes de matérias-primas e os registos de processamento e	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
entrega				
Rotulagem / Marcação				
6.6.2.Existe denominação da venda?	X			
6.6.3.Existe data de durabilidade mínima, nas condições de conservação e à utilização segura?			X	
6.6.4.Existe informação sobre a identidade, a composição, as propriedades ou outras características do produto?	X			
6.6.5.Existe informação sobre a proteção da saúde dos consumidores e a utilização segura do produto?	X			Não são colhidos quando está interdita a apanha
6.6.6.Existe informação sobre as características nutricionais do produto?	X			
6.6.7.Existe nome ou firma ou denominação social e morada do fabricante ou distribuidor?	X			
6.6.8.Existe número de lote?	X			
6.6.9.Existe referência á quantidade líquida?	X			
6.6.10. Destino dos bivalves:				
6.6.11. Retalho?	X			
6.6.12. Restaurantes, etc.?	X			
6.6.13. É referida a morada do estabelecimento?	X			
6.6.14. Existe marcação do Lote:	X			
6.6.15. Existe data de saída?	X			
6.6.16. É referida a quantidade expedida?	X			
6.6.17. Encontram-se em bom Estado de Conservação?				

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
6.6.18. Encontram-se em bom Estado de Higiene?	X			
6.6.19. Identifica os materiais recebidos dos fornecedores diretos, a rota inicial de distribuição do produto?			X	
6.6.20. Os registos de rastreabilidade são mantidos eletronicamente por tempo indeterminado	X			
6.7. Controlo das não conformidades				
Correções				
6.7.1.Os produtos não conformes estão identificados?	X			
6.7.2. Existem procedimentos de tratamento de produtos não conformes?		X		
Ações Corretivas				
6.7.3.São determinadas a(s) causa(s) das não conformidades?	X			
6.7.4. São realizadas ações que assegurem a não repetição das não conformidades?		X		Não há registo
6.7.5.Existe registo dos resultados das ações corretivas empreendidas?		X		
6.7.6.Existe revisão das ações corretivas empreendidas, de forma a assegurar que são eficazes?		X		
Tratamento dos produtos potencialmente não seguros				
6.7.7.O produto é destruído e/ou disponibilizado como resíduo?	X			
Retiradas				
6.7.8. Está documentado o processo de retirada		X		

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
do mercado?				
6.7.9. São retirados do mercado os lotes de produtos acabados identificados como não seguros?	X			
6.7.10. Os produtos retirados são mantidos em segurança ou sob supervisão até serem destruídos?	X			
6.7.11. Existe tratamento dos produtos retirados, assim como lotes dos produtos afetados ainda em <i>stock</i> ?	X			
6.7.12. A causa, a dimensão e o resultado de uma retirada está registado?	X			
7. Validação, verificação e melhoria do sistema de gestão da segurança alimentar				
7.1. Validação das combinações das medidas de controlo				
7.1.1. As medidas de controlo selecionadas permitem alcançar o controlo previsto do(s) perigo(s) para o(s) qual(is) foram indicadas?	X			
7.2. Controlo da monitorização e medição				
7.2.1. É realizada calibração periódica?	X			
7.2.2. Existe registos dos resultados de calibração e verificação?	X			
Equipamentos				
7.2.3. O equipamento e os métodos de medição são ajustados ou reajustados sempre que necessário?	X			
7.2.4. Os equipamentos estão protegidos de danos e deterioração?	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
7.2.5. Mantém os bivalves nas suas diversas etapas (armazenagem, transporte e distribuição) a temperaturas adequadas?	X			
7.2.6. Existe Programa de manutenção preventiva dos equipamentos?	X			
7.2.7. As balanças encontram-se devidamente calibradas pelas entidades competentes?	X			
7.2.8. Existe um arquivo com os respetivos registos?	X			
7.2.9. As caixas de plástico e as caixas dos carros são lavadas diariamente?	X			
7.2.10. Tem dispositivos de controlo adequados?	X			
7.2.11. As cubas de lavagem dos Bivalves dispõem de um abastecimento adequado de água quente e/ou fria?	X			
7.2.12. São de material adequado?	X			
7.2.13. Estão bem arrumados?	X			
7.2.14. As mesas e bancadas dispõem de água corrente utilizável?	X			
7.2.15. As mesas e bancadas estão limpas / desinfetadas?	X			
7.2.16. A sua instalação permite a limpeza e a da área circundante?	X			
7.2.17. Estão em bom estado de Conservação?	X			
7.2.18. Estão em bom estado de Higiene?	X			
Frigoríficos de apoio á Depuração				
7.2.19. Os equipamentos estão munidos de indicadores de temperatura para	X			

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
conservação dos bivalves às temperaturas adequadas?				
7.2.20. A aptidão do <i>software</i> de computador quando é utilizada na monitorização e na medição de requisitos específicos é confirmada?	X			
7.3. Verificação do sistema de gestão da segurança alimentar				
Auditoria Interna				
7.3.1.São realizadas auditorias internas em intervalos planeados?			X	
7.3.2.Estão definidos os critérios, o âmbito, a frequência e os métodos de auditoria?			X	
7.3.3.Existe um procedimento documentado que defina as responsabilidades e os requisitos para planear e conduzir auditorias e para reportar resultados e manter registos?			X	
7.3.4.São deliberadas sem demora ações para eliminar as não conformidades detetadas e as suas causas?			X	
Avaliação dos resultados individuais da verificação				
7.3.5.Os resultados das auditorias internas e externas são analisados pela equipa de segurança alimentar?			X	
Análise dos resultados das atividades de verificação				
7.3.6.Os resultados das auditorias internas são analisados?			X	
7.3.7.Os resultados das auditorias externas são			X	

	C	NC	NA	OBSERVAÇÕES
analisados?				
7.4. Melhoria				
7.4.1.A equipa da segurança alimentar avalia o sistema de gestão da segurança alimentar em intervalos planeados?		X		
7.4.2.O sistema de gestão da segurança alimentar é atualizado continuamente?		X		
7.4.3.As atualizações do sistema de gestão da segurança são registadas?		X		
7.5. Instalações de apoio				
7.5.1.Têm gabinete?	X			
7.5.2.Têm Laboratório?			X	
7.6. Controlo da água				
7.6.1.É realizada por utilização de cloro?			X	
7.6.2.É realizada por U.V?	X			
7.6.3.Outro?			X	

ASSINATURAS:

Azul – Norma NP EN ISO 22000

Branco – Sistema HACCP

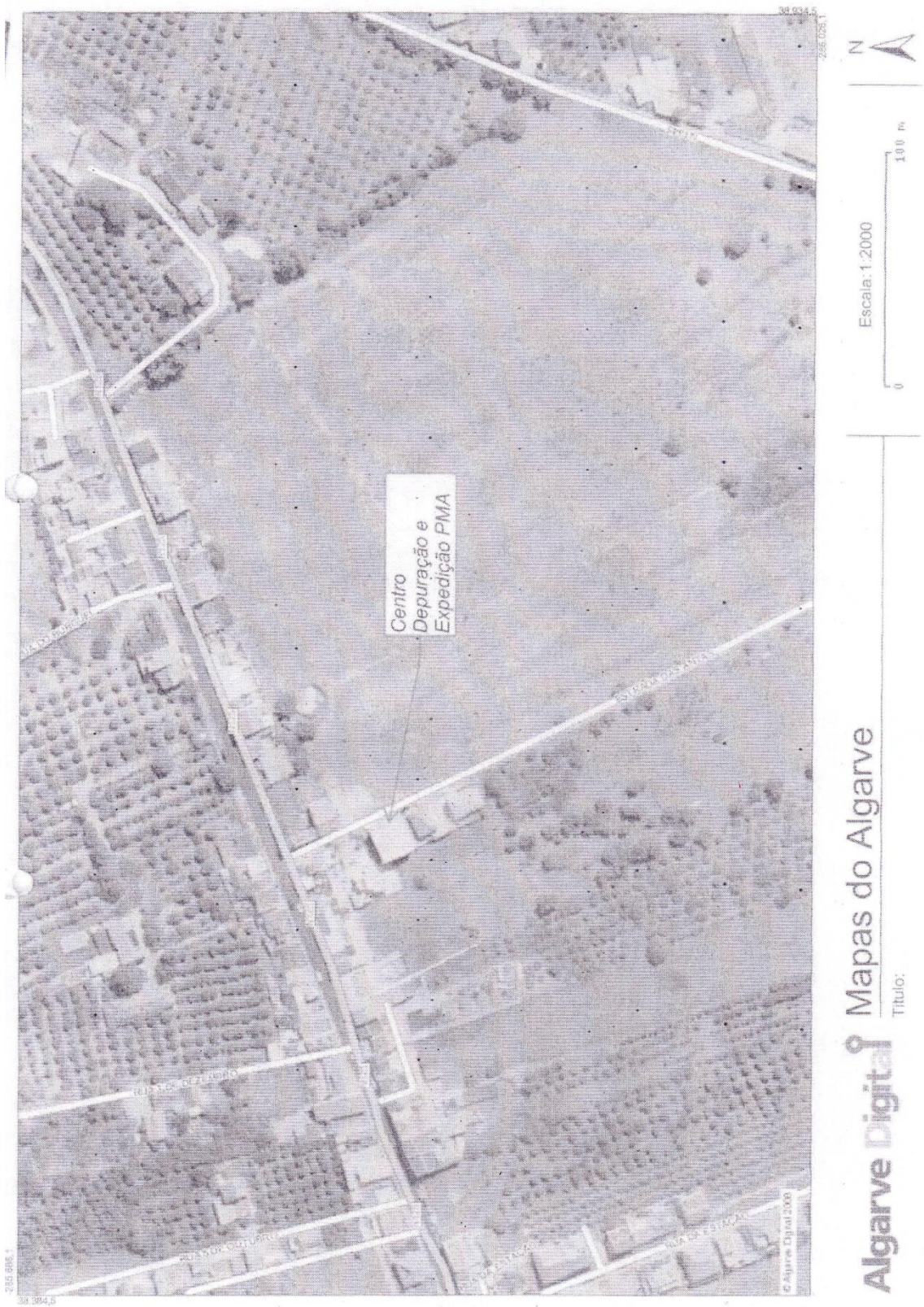
❖ **Apêndice II** – Termo de Confidencialidade.**TERMO DE CONFIDENCIALIDADE**

Luci Jesus, portadora do B.I n^o 12114016 compromete-se a manter confidencialidade em relação a toda a documentação e informação obtida no processo de Auditorias à empresa PMA – Aquacultura, Lda., com sede em Luz de Tavira, concordando em:

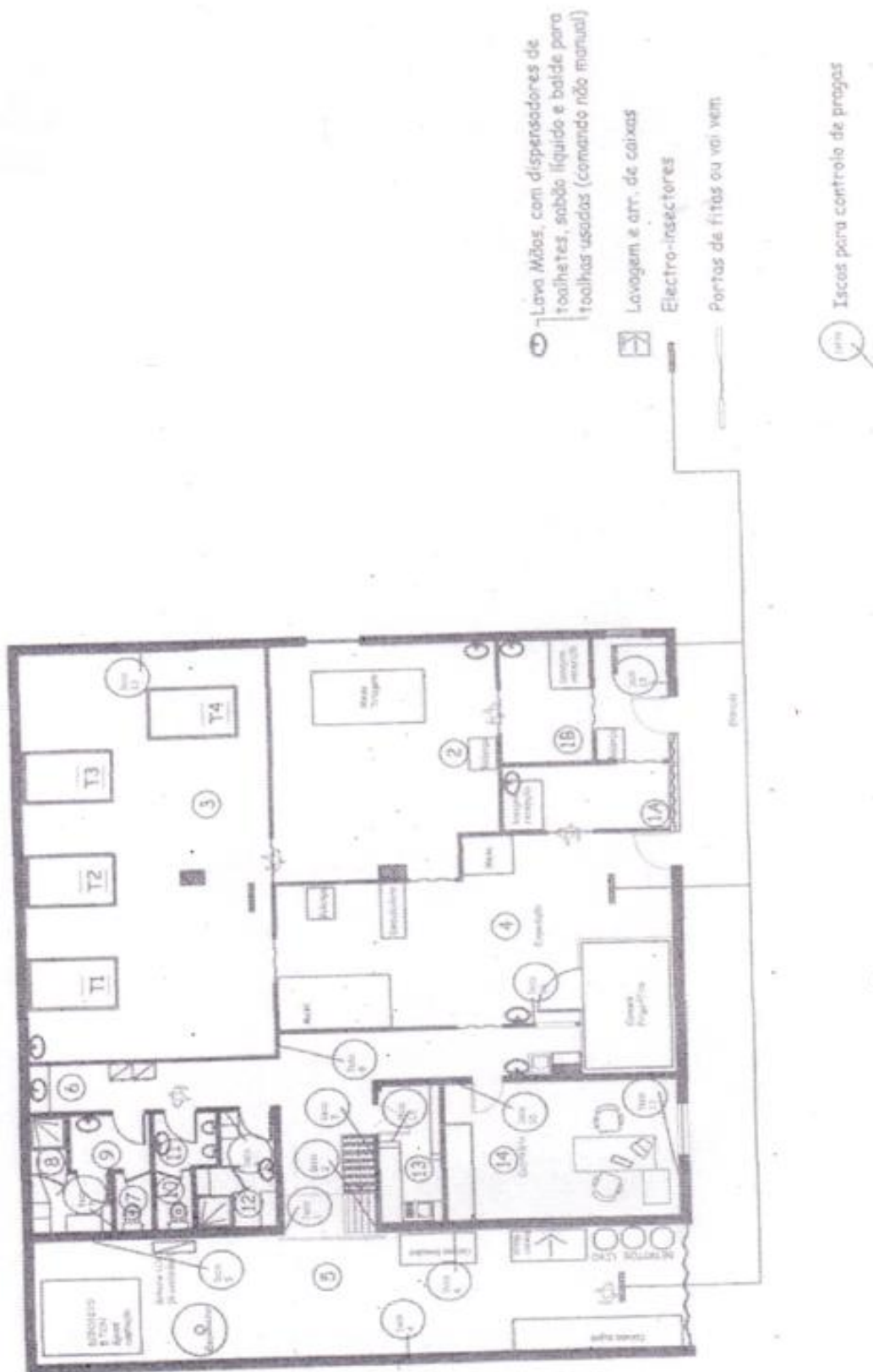
1. Não divulgar a terceiros a natureza de qualquer documentação que tenha resultado do processo de auditorias;
2. Não expor problemas da empresa, salvo nos casos previsto na Lei de quebra de confidencialidade e de acordo com procedimentos específicos;
3. Não permitir a terceiros o acesso à documentação resultante do processo de auditoria;
4. Não explorar em benefício próprio, ou permitir o uso por outrem, das informações obtidas ou de algum conhecimento adquirido durante o processo de auditoria.

Faro, 12 de Agosto de 2015

❖ **Apêndice III** – Mapa de localização do Centro Depuração e Expedição PMA.



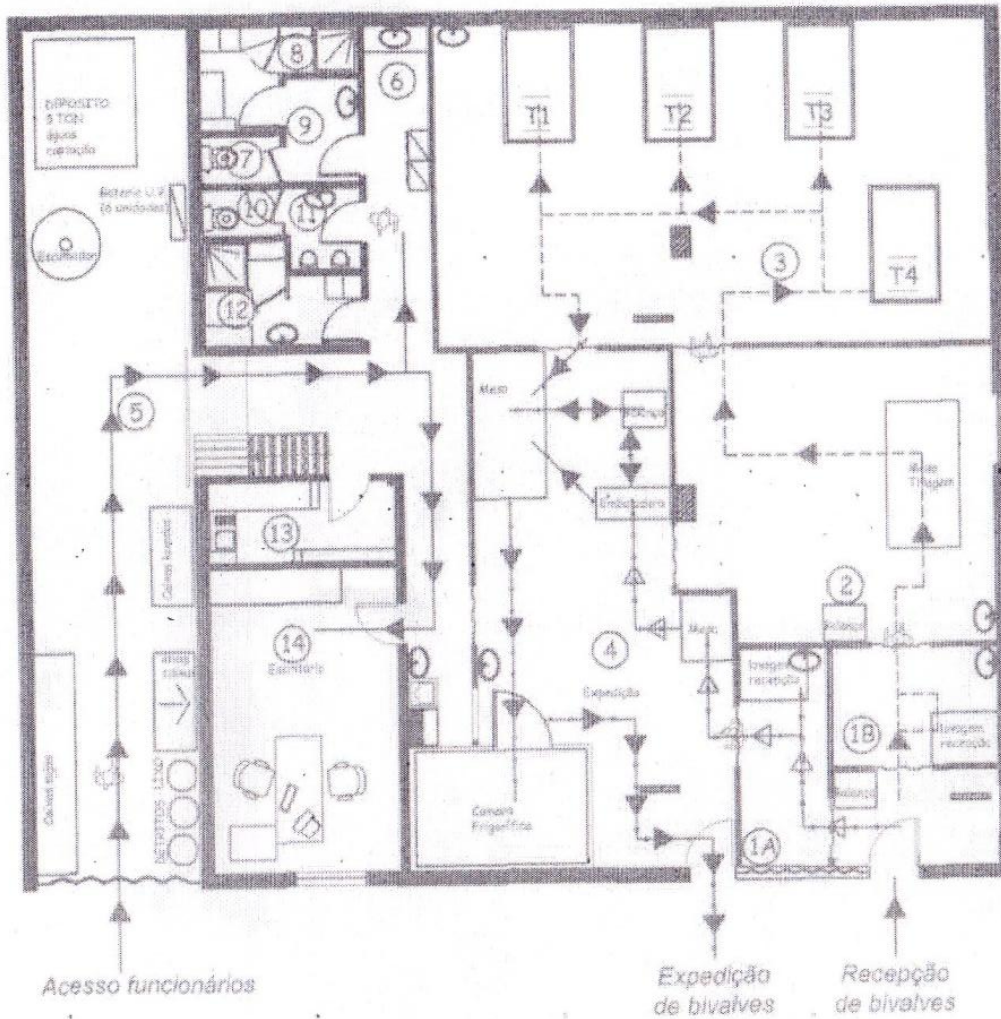
❖ Apêndice IV – Planta do controlo de pragas da Empresa PMA - Aquacultura











Legenda:

- 1 A – Recepção Bivalves “Zona A”
- 1 B - Recepção Bivalves “Zona B”
- 2 – Sala de Triagem
- 3 – Sala de Depuração
- 4 – Sala de Expedição
- 5 – Zona para armazenamento e tratamento de água salgada
- 6- Zona de higienização e Sala de primeiros socorros
- 7- Instalações sanitárias femininas
- 8 – Balneários / vestiários femininos
- 9 – Antecâmara para instalações sanitárias femininas
- 10 - Instalações sanitárias masculinas
- 11- Lavatórios, urinois dos homens
- 12- Balneários / vestiários masculinos
- 13 – Copa limpa
- 14 – Escritório


❖ **Apêndice V – Planta da Empresa PMA – Aquacultura (continuação).**




-  Lava Mãos, com dispensadores de toalhetes, sabão líquido e balde para toalhas usadas (comando não manual)
-  Lavagem e arr. de coxias
-  Electro-insectores
-  Portas de fitas ou vai vem
-  Acesso funcionários
-  Recepção bivalves zona "A"
-  Recepção bivalves zona "B"
-  Expedição de produto acabado

❖ Apêndice VI – Adaptado de ficha Técnica da empresa “PMA – Aquacultura)

		FICHA TÉCNICA
Ref.: FT.001	Ver.: 003	Amêijoia boa
IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA		
Nome: PMA – Aquacultura		Telefone: +351 915335734
Morada: Estrada das Antas nº 6, 8800-110 Luz de Tavira e-mail: geral@-aquacultura.pt		
DESCRIÇÃO DO PRODUTO		
Denominação Comercial	Amêijoia boa	
Nome Científico	<i>Ruditapes decussatus</i>	
Zona de Captura	Ria Formosa (Algarve)	
Formato de Apresentação	Molusco bivalve inteiro e vivo	
Dimensões (representado em peças por kg) ⁽¹⁾	Extra – apróx. 70 Grada – apróx. 120 Média – apróx. 160 Mix – apróx. 190	
Processamento	Após a recepção e inspeção inicial no centro de depuração os moluscos são lavados, sujeitos a um processo de triagem, calibragem, depuração, triagem, pesagem, embalagem, armazenamento e expedição	
CARACTERÍSTICAS DA EMBALAGEM		
Acondicionamento	Acondicionamento em sacos de rede de qualidade alimentar em quantidades de 1 Kg a 5 Kg.	
	Após o acondicionamento procede-se á rotulagem. As etiquetas contêm a seguinte informação: <ul style="list-style-type: none"> • Nome científico; • Nome comercial da espécie; 	

	FICHA TÉCNICA	
Rotulagem	<ul style="list-style-type: none"> • Nº de lote (Corresponde ao número constante no documento de registo que acompanha o produto desde a fase de produção primária); • Calibre ou parâmetros dimensionais; • Número de controlo veterinário; • Data de acondicionamento; • Peso líquido aproximado; • Condições de conservação; • Método de produção; • Origem do produto (lugar de captura); • Identificação do fornecedor. 	
ARMAZENAMENTO E TRANSPORTE		
Condições de Armazenamento	6 °C ≥ Temperatura ≤ 8 °C	
Condições de Transporte e Distribuição	Veículo frigorífico	
Destino final do produto	Retalhista, Grossistas	
CARACTERÍSTICAS DO PRODUTO		
Caraterísticas organoléticas	<p>Cheiro: Fresco, caraterístico a bivalves, algas, maresia</p> <p>Aspeto / cor: Típico, dependendo da zona de captura / claro (parte edível)</p>	
Informação nutricional	Componentes	Por 100 g de parte edível
	Energia (Kcal/Kj)	66 Kcal / 275 Kj
	Proteínas (g)	11.7
	Hidratos de carbono (g)	2.6
	*dos quais açúcares (g)	2.6
	Lípidos (g)	0.9
	*dos quais saturados (g)	0.2
Fibra (g)	0	

	FICHA TÉCNICA	
	Sódio (Na) (g)	244
Duração do Produto	<p>O não cumprimento das regras de armazenagem, acima indicadas, poderá levar a alterações nas características físico-químicas, organolépticas e microbiológicas do produto,</p> <p><u>O prazo de validade consiste em:</u></p> <p>“Estes animais devem encontrar-se vivos no momento de compra”</p>	
Controlos analíticos efetuados ao produto final	Agentes zoonóticos: <i>*Salmonella spp</i> <i>*Escherichia coli</i>	Limites máximos baseados na legislação em vigor Reg. (CE) nº 1441/2007 Ausência em 25 g 230 P / 100 g
Atualizado por: Ana Isabel Vieira	Aprovado por: Tiago Nogueira	
Data: 03-06-2015 1ª Edição: 02-05-2011	Data: 03-06-2015	
		Página 2 de 2

Os valores apresentados, podem oscilar dependendo da zona e altura do ano que são capturados, influenciado por fatores externos à empresa. Colocar em letras pequeninas na página anterior!!

❖ **Apêndice VII** – Organograma da empresa “PMA – Aquacultura)

