UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CONTROLO DA QUALIDADE E SEGURANÇA DE ARTIGOS DE CARNE NUMA UNIDADE LOGÍSTICA DO RETALHO ALIMENTAR: RECEÇÃO DE MERCADORIAS E AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES

BÁRBARA PERALTA DE MOURA

ORIENTADOR(A):
Doutora Ana Rita Barroso Cunha de Sá Henriques

TUTOR(A):
Mestre Leonel Pereira Cavalheiro Manso

2022

UNIVERSIDADE DE LISBOA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

CONTROLO DA QUALIDADE E SEGURANÇA DE ARTIGOS DE CARNE NUMA UNIDADE LOGÍSTICA DO RETALHO ALIMENTAR: RECEÇÃO DE MERCADORIAS E AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES

BÁRBARA PERALTA DE MOURA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

JÚRI
PRESIDENTE:
Doutora Maria João dos Ramos Fraqueza

VOGAIS:
Doutora Maria Gabriela Lopes Veloso
Doutora Ana Rita Barroso Cunha de Sá Henriques

ORIENTADOR(A):
Doutora Ana Rita Barroso Cunha de Sá Henriques

TUTOR(A):
Mestre Leonel Pereira Cavalheiro Manso

2022

DECLARAÇÃO RELATIVA ÀS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Nome: Bárbara Peralta de Moura

Título da Tese ou Dissertação: Controlo da qualidade e segurança de artigos de carne numa unidade logística do retalho alimentar: receção de mercadorias e avaliação de fornecedores

Ano de conclusão (indicar o da data da realização das provas públicas): 2022

Designação do curso de Mestrado ou de Doutoramento: 2022

Área científica em que melhor se enquadra (assinale uma):

☐ Clínica ☒ Produção Animal e Segurança Alimentar

☐ Morfologia e Função ☐ Sanidade Animal

Declaro sobre compromisso de honra que a tese ou dissertação agora entregue corresponde à que foi aprovada pelo júri constituído pela Faculdade de Medicina Veterinária da ULISBOA.

Declaro que concedo à Faculdade de Medicina Veterinária e aos seus agentes uma licença não-exclusiva para arquivar e tornar acessível, nomeadamente através do seu repositório institucional, nas condições abaixo indicadas, a minha tese ou dissertação, no todo ou em parte, em suporte digital.

Declaro que autorizo a Faculdade de Medicina Veterinária a arquivar mais de uma cópia da tese ou dissertação e a, sem alterar o seu conteúdo, converter o documento entregue, para qualquer formato de ficheiro, meio ou suporte, para efeitos de preservação e acesso.

Retenho todos os direitos de autor relativos à tese ou dissertação, e o direito de a usar em trabalhos futuros (como artigos ou livros).

Concordo que a minha tese ou dissertação seja colocada no repositório da Faculdade de Medicina Veterinária com o seguinte estatuto (assinale um):

1. ☒ Disponibilização imediata do conjunto do trabalho para acesso mundial;
2. ☐ Disponibilização do conjunto do trabalho para acesso exclusivo na Faculdade de Medicina Veterinária durante o período de ☐ 6 meses, ☐ 12 meses, sendo que após o tempo assinalado autorizo o acesso mundial*;

* Indique o motivo do embargo (OBRIGATÓRIO)

Nos exemplares das dissertações de mestrado ou teses de doutoramento entregues para a prestação de provas na Universidade e dos quais é obrigatoriamente enviado um exemplar para depósito na Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa deve constar uma das seguintes declarações (incluir apenas uma das três):

1. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO INTEGRAL DESTA TESE/TRABALHO APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
2. É AUTORIZADA A REPRODUÇÃO PARCIAL DESTA TESE/TRABALHO (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) APENAS PARA EFEITOS DE INVESTIGAÇÃO, MEDIANTE DECLARAÇÃO ESCRITA DO INTERESSADO, QUE A TAL SE COMPROMETE.
3. DE ACORDO COM A LEGISLAÇÃO EM VIGOR, (indicar, caso tal seja necessário, nº máximo de páginas, ilustrações, gráficos, etc.) NÃO É PERMITIDA A REPRODUÇÃO DE QUALQUER PARTE DESTA TESE/TRABALHO.

Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa, 14 de outubro de 2022

Assinatura: Bárbara Peralta de Moura

AGRADECIMENTOS

O maior dos agradecimentos, e o primeiro, é dedicado a toda à minha família. Em especial aos meus pais que, mesmo surpreendidos pela escolha do curso de Medicina Veterinária, me apoiaram incondicionalmente em tudo o que escolhi fazer e estiveram sempre ao meu lado em todas as decisões que tomei ao longo destes 6 anos intensos. Ao meu irmão, pela paciência e pela amizade. Aos meus avós, por serem o melhor refúgio possível.

Em segundo lugar, ao Fábio, tenho de agradecer por tudo. Pelo amor, pela amizade, pelo companheirismo, pela paciência, pela compreensão e por tornar tudo melhor. O que quer que a vida nos reserve, tenho a certeza que iremos enfrentar juntos.

À Alexandra e à Beatriz, por terem sido as minhas melhores amigas do primeiro ao último dia de faculdade, com tudo aquilo a que uma grande amizade tem direito.

A todos aqueles com que contactei na empresa onde estagiei e que tão bem me acolheram desde o primeiro dia. Em especial, ao Dr. José Cordeiro, o primeiro contacto que tive com a empresa onde estagiei e que sempre me ajudou naquilo que precisei. Ao Dr. Leonel Manso, que foi o meu tutor de estágio, que esteve sempre disponível para me orientar e responder às minhas dúvidas e a quem sou muito grata pelas incríveis oportunidades de aprendizagem que me proporcionou. À Engenheira Susana Bravo, cujas funções acompanhei diariamente, que me ensinou muito e em quem descobri uma amiga.

À professora Ana Rita Henriques, que me orientou no verdadeiro sentido da palavra. Um grande obrigada pela ajuda e pela compreensão durante todas as fases deste último ano de curso que, como sabemos, nem sempre foi fácil. Não poderia estar mais grata por tudo o que me ensinou e pela preocupação que sempre demonstrou em que aproveitasse todas as oportunidades disponíveis.

Por último, a todos os amigos, colegas, professores e a todos os outros que não mencionei, mas que direta ou indiretamente fizeram parte deste percurso, muito obrigada!

RESUMO

CONTROLO DA QUALIDADE E SEGURANÇA DE ARTIGOS DE CARNE NUMA UNIDADE LOGÍSTICA DO RETALHO ALIMENTAR: RECEÇÃO DE MERCADORIAS E AVALIAÇÃO DE FORNECEDORES

A carne ocupa uma posição central nos países ocidentais, quer pela sua riqueza nutricional quer pela cultura alimentar destes países. As características da carne que a tornam atrativa são também responsáveis pela sua suscetibilidade à deterioração, o que reforça a necessidade de existir um controlo da qualidade e segurança destes alimentos. A presente dissertação debruçou-se sobre o controlo da qualidade e segurança de artigos de carne numa unidade logística do retalho alimentar e teve por objetivo acompanhar o controlo à receção, a análise das não conformidades (NC) encontradas e a avaliação de fornecedores.

A avaliação da mercadoria efetuou-se por amostragem com base em especificações definidas pela empresa X e as NC encontradas foram categorizadas como sendo de qualidade ou segurança. Foi calculada a taxa de rejeição total e por espécie e os resultados obtidos foram analisados dentro de cada espécie ou grupos de espécies de animais de consumo, considerando artigos de carne de bovino, de coelho, de suíno, de pequenos ruminantes, de aves de capoeira e artigos de carne mistos. Os resultados obtidos no controlo na receção de mercadorias revelaram sobretudo NC de Segurança (86%) e, dentro desta categoria, os motivos mais comuns relacionaram-se com o embalamento (56%), sendo as embalagens com atmosfera modificada (ATM) aquelas onde mais frequentemente se encontraram NC. Os artigos de carne de suíno foram os únicos onde se registaram mais NC de Qualidade (62%).

A avaliação de fornecedores inclui a seleção e o acompanhamento do seu desempenho. No âmbito da seleção de fornecedores foi acompanhada uma auditoria ao sistema de gestão de segurança dos alimentos de um fornecedor de artigos de suíno, que revelou NC relacionadas com documentação desatualizada e/ou incompleta. Complementarmente, o desempenho dos fornecedores de carne foi avaliado com recurso ao modelo TOPSIS, que considerou a taxa de rejeição e o peso médio de devoluções. Os resultados obtidos revelaram que a pontuação de desempenho de um fornecedor pode ser distinta para artigos de diferentes espécies. Além disso, estes resultados podem influenciar a relação futura com os fornecedores, com base na pontuação de desempenho obtida.

Concluindo, a avaliação de fornecedores e as atividades de controlo de qualidade e segurança na etapa de receção de mercadorias são de extrema importância, uma vez que permitem reforçar todo o controlo efetuado a montante na cadeia alimentar, constituindo uma avaliação adicional para garantir que os artigos que chegam ao consumidor final são seguros e cumprem com critérios de qualidade definidos.

Palavras-chave: Artigos de carne; Avaliação de fornecedores; Não Conformidades; Qualidade Alimentar; Segurança dos Alimentos.

ABSTRACT

QUALITY AND SAFETY CONTROL OF MEAT PRODUCTS IN A FOOD RETAIL LOGISTICS UNIT: RECEPTION OF PRODUCTS AND SUPPLIER EVALUATION

Meat plays a central role in Western countries, both for its nutritional value and for the food culture of these countries. The characteristics of meat that make it attractive are also responsible for its susceptibility to deterioration, which reinforces the need for quality and safety control of food. This study focused on the quality and safety control of meat products in a food retail logistics unit, and its objective was to monitor the control of meat, analyse the nonconformities (NC) found and analyse the evaluation procedures of meat suppliers.

The evaluation of meat was carried out by sampling based on specifications defined by company X and the nonconformities were classified on grounds of Quality and Safety. The total rejection rate and rejection rate per species were calculate and the results obtained were analysed within each species or species groups of butchery, considering beef, rabbit, pork, small ruminant, poultry and mixed butchery items. The results obtained in the control at the reception of meat revealed that the most common NCs found were related with Safety (86%) issues and, within this category, the most common reasons for NCs were related to packaging (56%), being modified atmosphere (MAT) packages those where NCs were most frequently found. The pork products were the only group where more Quality NCs were found (62%).

Supplier evaluation includes the selection and monitoring of supplier performance. Within the scope of supplier selection, an audit of the food safety management system of a pork supplier was followed and revealed NCs related to outdated and/or incomplete documentation. In addition, the performance of meat suppliers was evaluated using the TOPSIS model, which considered the rejection rate and the average weight of returns. The results obtained revealed that a supplier's performance score can be distinct for items of different species. Moreover, these results may influence the future relationship with suppliers based on the performance score obtained.

In conclusion, supplier evaluation and quality and safety control activities at the meat reception stage are extremely important, as they allow the strengthening of all upstream control in the food chain, constituting an additional assessment to guarantee that the articles reaching the end consumer are safe and comply with defined quality criteria.

Keywords: Food Quality; Food Safety; Meat products; Nonconformities; Supplier evaluation

COMUNICAÇÃO EM CONGRESSO

Parte dos dados apresentados na presente dissertação foram apresentados em comunicações eletrónicas em poster, em congressos internacionais com revisão por pares.

Moura Bárbara, Bravo Susana, Manso Leonel, Henriques Ana Rita (2021). “Control Measures in a Meat Logistics Unit: Major Nonconformities”, “ATAVET II. International Student Congress” Faculdade de Medicina Veterinária de Ataturk (Erzurum, Túrquia), 15 de dezembro de 2021 (Anexo 1).

Moura Bárbara, Bravo Susana, Manso Leonel, Henriques Ana Rita (2022). “Safety and Quality Control of Incoming Poultry Products”, “ASVM 2022. Global Summit on Animal Science and Veterinary Medicine” The Scientistt (Tóquio, Japão), 28 de abril de 2022 (Anexo 2).

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS ii
RESUMO iv
ABSTRACT v
COMUNICAÇÃO EM CONGRESSO vi
1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO 1
2. INTRODUÇÃO TEÓRICA 2
2.1 Nota introdutória 2
2.2 Objetivos 3
2.3 A Carne como Alimento 3
2.3.1 Perfil Nutricional 3
2.3.2 Produção e Consumo 4
2.3.3 Alterações da Carne 5
2.3.3.1 Alterações de etiologia microbiana 5
2.3.3.2 Alterações de etiologia química 6
2.3.3.3 Alterações causadas pelo frio 8
2.4 Sistema de Gestão de Segurança dos Alimentos 8
2.4.1 Perigos Alimentares 9
2.4.2 Sistema HACCP 10
2.4.3 GFSi e Normas de Segurança dos Alimentos 12
2.5 Avaliação de Fornecedores 13
2.5.1 Seleção de Fornecedores 13
2.5.2 Acompanhamento do desempenho de Fornecedores 14
2.6 Cadeias Logísticas de Abastecimento 14
2.7 Controlo de Qualidade e Segurança na Receção de Carnes 15
2.7.1 Controlo de Temperatura 17
2.7.2 Embalagem e Rotulagem 17
2.7.2.1 Embalagem em Atmosfera Modificada (ATM) 19
2.7.2.2 Embalagem a vácuo 20
2.7.2.3 Aspetos legais da Rotulagem 21
2.7.3 Gestão de Não Conformidades 22
3. TRABALHO EXPERIMENTAL 24
3.1 MATERIAIS E MÉTODOS 24
3.1.1 Plataforma Logística de Talho da Empresa X 24
3.1.1.1 Instalações da Plataforma Logística de Talho 24
3.1.1.2 Processo logístico e mercadorias 24
3.1.1.3 Controlo na receção de mercadorias 25

3.1.1.4 Gestão de Não Conformidades (NC)....26
3.1.2 Avaliação de Fornecedores....28
3.1.2.1 Seleção e Aprovação de Fornecedores....28
3.1.2.2 Acompanhamento do Desempenho de Fornecedores....28
3.1.3 Análise de dados....29
3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO....30
3.2.1 Plataforma Logística de Talho da Empresa X....30
3.2.1.1 Instalações da Plataforma Logística de Talho da Empresa X....30
3.2.1.2 Etapas processuais e mercadorias....31
3.2.1.3 Controlo na receção de mercadorias....32
3.2.2 Avaliação de Fornecedores....46
3.2.2.1 Seleção e Aprovação de Fornecedores....46
3.2.2.2 Acompanhamento do desempenho de Fornecedores....49
3.3 CONCLUSÃO....59
4. BIBLIOGRAFIA....60
5. ANEXOS....73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Contribuição percentual de cada subcategoria de Qualidade (A) e de cada subcategoria de Segurança (B) para as NC registadas. 33
Gráfico 2. Evolução mensal do número de artigos amostrados e da taxa de rejeição (A) e da contribuição de cada categoria para as Não Conformidades registadas (B). 33
Gráfico 3. Contribuição percentual de cada espécie ou grupo de espécies no total de artigos (A) e no volume mensal de artigos amostrados (B) 34
Gráfico 4. Contribuição percentual de cada subcategoria de Qualidade (A) e de Segurança (B) para as NC registadas em artigos de carne de bovino. 36
Gráfico 5. Distribuição de NC registadas em artigos de carne de bovino, por artigo (A) e por tipo de embalamento (B). 36
Gráfico 6. Categorias de NC registadas em artigos de carne de bovino por especificação. .37
Gráfico 7. Contribuição percentual de cada subcategoria de Qualidade (A) e de Segurança (B) para as NC registadas em artigos de carne de suíno. 39
Gráfico 8. Distribuição de NC registadas em artigos de carne de suíno, por artigo (A) e por tipo de embalamento (B). 39
Gráfico 9. Distribuição mensal do total de artigos de carne de pequenos ruminantes amostrados (A) e sua origem (B). 41
Gráfico 10. Subcategorias das NC de Segurança registadas em artigos de carne de aves de capoeira. 43
Gráfico 11. Contribuição percentual de cada espécie de aves de capoeira na amostra avaliada (A) e nas NC registadas em artigos de carne de aves de capoeira (B). 43
Gráfico 12. Distribuição de NC registadas em artigos de carne de aves de capoeira, por artigo (A) e por tipo de embalamento (B). 45
Gráfico 13. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de bovino amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de bovino (B). 50
Gráfico 14. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de suíno amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de suíno (B). 52
Gráfico 15. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos mistos amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos mistos (B). 53
Gráfico 16. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de pequenos ruminantes amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de pequenos ruminantes (B). 55
Gráfico 17. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de aves amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de aves (B). .56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Alterações químicas da mioglobina [adaptado de Suman and Joseph 2014]..... 7
Figura 2. Fluxograma da plataforma logística de talho 25
Figura 3. Layout da plataforma logística de talho da empresa X 24
Figura 4. Cais de receção - portão, braço hidráulico e zona de pesagem [originais] 24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Requisitos para a receção de carnes frescas, definidos pela empresa X. 26
Tabela 2. Categorização das não conformidades e evidências associadas. 27
Tabela 3. Classificação de requisitos da lista de verificação de auditoria a fornecedor. 28
Tabela 4. Código de fornecedor e espécies de animais de consumo fornecidas. 29
Tabela 5. Etapas processuais e respetivas atividades da plataforma logística de talho da empresa X 31
Tabela 6. Taxa de rejeição dos artigos de carne considerando a espécie. 34
Tabela 7. Taxa de rejeição dos artigos de carne de bovino por especificação. 37
Tabela 8. Subcategorias das NC (n; percentagem) registadas em artigos de carne de aves de capoeira no período em estudo. 44
Tabela 9. Taxa de rejeição dos artigos de carne de frango por especificação. 45
Tabela 10. NC de Segurança (n; %) registadas em artigos de carne de frango por especificação. 46
Tabela 11. Classificação da auditoria ao SGSA de um fornecedor de artigos de carne de suíno – por secção e subsecção. 47
Tabela 12. NC detetadas na auditoria a fornecedor de artigos de carne de suíno e proposta de ações corretivas. 48
Tabela 13. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de bovino. 50
Tabela 14. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de suíno. 53
Tabela 15. Resultado da Avaliação TOPSIS de fornecedores de artigos mistos. 54
Tabela 16. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de pequenos ruminantes. 56
Tabela 17. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de aves de capoeira. 57

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Abstract - Congresso ATAVET II. 73
Anexo 2. Abstract – Congresso ASVM. 74
Anexo 3. Ficha de receção utilizada na Plataforma Logística de Talho da Empresa X. 75
Anexo 4. Ficha de Expedição utilizada na Plataforma Logística de Talho da Empresa X. 76
Anexo 5. Exemplo de ficha técnica de artigo. 77
Anexo 6. Folha de registo interno de Não Conformidades. 80
Anexo 7. Lista de verificação auditoria de acompanhamento do sistema de gestão da segurança dos alimentos de fornecedores. 81
Anexo 8. Cálculo da avaliação de fornecedores - método TOPSIS. 84

LISTA DE ABEVIATURAS

ATM – Atmosfera modificada

Aw – Atividade da água

BPM – Boas práticas de manipulação

BRCGS – *British Retail Consortium Global Food Standard*

DFD – Escuro, firme e seco

FSSC – Sistema de Certificação para a Segurança dos Alimentos

GEE – Gases efeito de estufa

GFSi – Iniciativa Global para a Segurança dos Alimentos

HACCP - Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos

IFS – *International Featured Standards Foods*

LMR – Limite máximo de resíduos

NC – Não conformidades

OGM – Organismo geneticamente modificado

PCC – Ponto Crítico de Controlo

pH – Potencial de hidrogénio

PPR – Programa de pré-requisitos

PPROp – Programa de pré-requisitos operacionais

PSE – Pálida, mole e exsudativa

SGSA – Sistema de Gestão de Segurança dos Alimentos

TOPSIS - Técnica para Ordenar de Preferência por Similaridade à Solução Ideal

TR – Taxa de rejeição

UFC/g – Unidades formadoras de colónia por grama

1. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO

O estágio curricular realizou-se no período de 18 de outubro de 2021 a 25 de fevereiro de 2022 no departamento de Qualidade da Empresa X. Esta empresa é uma das principais cadeias retalhistas presentes em Portugal e possui várias plataformas logísticas em diversos pontos do país. O estágio teve lugar na plataforma logística de talho onde se efetua a receção de artigos de talho.

No período inicial de adaptação e integração, consultaram-se o Manual de Segurança dos Alimentos, o Manual de Procedimentos de Receção e o plano de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP) aplicado na plataforma e acompanharam-se os procedimentos de controlo de qualidade associados à receção de carnes, bem como o preenchimento dos respetivos registos e documentação associada.

Após este período, discutiram-se os objetivos de estágio e decidiu-se o tema definitivo de dissertação, com elaboração de um plano de recolha de dados e de acompanhamento de situações consideradas pertinentes. Neste âmbito, foi acompanhado o processo de avaliação de fornecedores, que incluiu uma auditoria ao sistema de gestão da segurança dos alimentos (SGSA) de um fornecedor de carne de suíno no dia 24 de fevereiro de 2022, com vista à sua aprovação. Adicionalmente, dedicou-se um dia ao acompanhamento das funções dos departamentos de Compras e de Logística da plataforma logística de talho, permitindo uma visão abrangente de todo o processo e das suas diferentes etapas.

Enquanto estagiária no departamento da Qualidade foi possível acompanhar as atividades desenvolvidas pela responsável de qualidade da plataforma e partilhar algumas das suas funções. Destacou-se o acompanhamento do controlo efetuado na receção de mercadorias, com avaliação da segurança e qualidade por amostragem e levantamento e notificação de não conformidades (NC). Foi também possível acompanhar os procedimentos realizados em auditoria a um fornecedor, com participação na elaboração do relatório final da auditoria.

Além de permitir o contacto com o mundo profissional, o estágio contribuiu para um aprofundamento do conhecimento da área da Segurança dos Alimentos, permitindo consolidar conhecimentos já obtidos anteriormente e aplicá-los na realidade prática. Foi possível, durante o período de estágio, testemunhar diferentes realidades dentro desta área profissional e os desafios a ela associados, permitindo uma ampla visão da mesma.

2. INTRODUÇÃO TEÓRICA

2.1 Nota introdutória

A carne, cuja produção e consumo apresentam tendências crescentes, tem ocupado uma posição central nos países ocidentais, quer pela sua cultura alimentar, quer pela riqueza nutricional da carne (Holm and MØhl 2000; Lofgren 2013; Yin et al. 2020; OECD and FAO 2021). Contudo, as características que tornam a carne atrativa para os consumidores, nomeadamente a sua riqueza nutricional, também fazem com que seja um alimento muito perecível, desenvolvendo alterações que põem em causa a sua qualidade e que podem colocar em causa a sua segurança (Iulietto et al. 2015; Erkmen and Bozoglu 2016; Zagorec and Champomier-Vergès 2017; Das et al. 2019; Pellissery et al. 2020).

Estas características da carne e os perigos associados, nomeadamente os perigos biológicos, tornam necessária a implementação de um Sistema de Gestão da Segurança dos Alimentos (SGSA) que seja eficaz na mitigação de perigos, dos quais o sistema de Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos (HACCP) é exemplo (Liu et al. 2021). Além do plano de HACCP, cuja implementação está prevista na lei europeia, de acordo com o Regulamento (CE) nº. 852/2004 de 29 de abril, relativo à higiene dos géneros alimentícios, os operadores do setor alimentar podem ser certificados para normas como a *International Featured Standards Foods* (IFS) e a *British Retail Consortium Global Food Standard* (BRCGS) ou para esquemas de certificação como o Sistema de Certificação para a Segurança dos Alimentos (FSSC) 22000 (GFSi 2022d).

A seleção e o acompanhamento do desempenho de fornecedores são fatores chave para garantir a qualidade e segurança dos alimentos ao longo de toda a cadeia de abastecimento (Swaison 2019b). A aprovação de fornecedores, que se segue a uma seleção com base em critérios comerciais, deve ser feita com base em critérios relacionados com segurança e qualidade dos alimentos (Pal et al. 2013). O acompanhamento do desempenho dos fornecedores, que deve ser feito de modo contínuo, deve basear-se em métodos de avaliação e decisão com base em critérios múltiplos, dos quais o método Técnica para Ordenar de Preferência por Similaridade à Solução Ideal (TOPSIS) é exemplo, permitindo a classificação ordenada dos fornecedores em função do seu desempenho (Puska et al. 2017).

O percurso da carne desde o fornecedor até ao consumidor final constitui a cadeia logística de abastecimento da carne, cuja conceção e gestão também têm influência nas características do alimento final (Chopra and Meindl 2007). Na maioria das cadeias de abastecimento, entre o fornecedor e o consumidor encontram-se os estabelecimentos de retalho, nos quais o controlo que é feito, além do controlo legal, representa uma garantia acrescida de segurança e qualidade dos alimentos disponibilizados no mercado (ISO 2018; BRCGS 2018). Assim, o controlo efetuado aquando da receção de mercadorias nestes

estabelecimentos retalhistas é de extrema importância, devendo basear-se na legislação em vigor e nas especificações técnicas acordadas com os fornecedores, incidindo principalmente na avaliação de características macroscópicas da carne, no controlo da integridade das embalagens e no controlo de conformidade da rotulagem (Reg. n.º (UE) 1169/2011 de 25/10; BRCGS 2018; Swaison 2019b). Além disso, o controlo de temperatura é também fundamental, devido ao papel que desempenha na manutenção da qualidade e segurança da carne e às alterações que podem ser causadas por falhas no controlo de temperatura (Reg. (CE) nº 852/2004 de 29/04; Xiong 2017).

Todos os procedimentos decorrentes deste controlo, incluindo a ocorrência de não conformidades (NC) devem ser documentadas e alvo de registo e revisão periódica, contribuindo para a melhoria continua dos SGSA (BRCGS 2018).

2.2 Objetivos

Tendo em conta a importância dos estabelecimentos retalhistas na garantia de segurança e qualidade da carne fornecida ao consumidor final, a presente dissertação focou-se nos procedimentos de avaliação de fornecedores e de receção de mercadorias numa plataforma logística de talho de uma empresa do retalho alimentar, com base no respetivo SGSA. Em concreto, os principais objetivos deste estudo foram:

- Acompanhamento e análise do controlo efetuado na receção de carnes, incluindo as não conformidades (NC) encontradas;
- Análise dos procedimentos de seleção e de acompanhamento do desempenho de fornecedores de carne da empresa X.

2.3 A Carne como Alimento

A carne, que o Regulamento (CE) n.º 853/2004 de 29 de abril, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal, define como as partes comestíveis, incluindo o sangue, de ungulados domésticos, aves de capoeira, lagomorfos, caça selvagem e caça miúda, tem ocupado uma posição central na cultura ocidental e na cultura dos países da América Latina, como Brasil ou a Argentina (Holm and MØhl 2000). A escolha alimentar dos consumidores é muito influenciada pela cultura alimentar, que é difícil de alterar (Yin et al. 2020).

2.3.1 Perfil Nutricional

Os alimentos de origem animal são os que mais contribuem para o fornecimento de nutrientes ao consumidor, sendo a carne um excelente exemplo disso (Lofgren 2013). Em

primeiro lugar, é rica em proteínas de alta qualidade (20-22%) que fornecem todos os aminoácidos essenciais em proporções desejáveis para o consumo humano (Lofgren 2013; Wood 2017; Das et al. 2019). Adicionalmente, a carne é também uma fonte de vitaminas hidrossolúveis, em especial das vitaminas do complexo B, sendo a principal fonte dietética de vitamina B12, e de minerais, em especial de fósforo, potássio, zinco e ferro (Lofgren 2013; Wood 2017). A gordura, responsável pela palatabilidade da carne, é o aspeto mais variável do seu perfil nutricional (Lofgren 2013; Wood 2017). As carnes bovina e ovina têm percentagens mais elevadas de ácidos gordos saturados do que as carnes de frango e peru, que são consideradas carnes magras (Wood 2017). Além de ser um alimento de grande densidade nutricional, a biodisponibilidade dos nutrientes da carne é elevada (Lofgren 2013). Por último, já foi demonstrado que a carne aumenta a biodisponibilidade dos nutrientes de alimentos que são consumidos em conjunto com ela e que apresenta benefícios no desenvolvimento das crianças, com melhoria da qualidade dietética, do crescimento e da função cognitiva (Lofgren 2013).

2.3.2 Produção e Consumo

O mercado da carne é um mercado dinâmico, que acompanha os acontecimentos globais como a pandemia COVID-19, a tendência crescente de globalização de mercados e a alteração de preferências dos consumidores (OECD 2020; OECD and FAO 2021).

A produção de carne apresenta uma tendência crescente, impulsionada sobretudo pela produção de aves de capoeira, não só pela rápida adaptação às exigências do mercado como pela mudança de hábitos alimentares dos consumidores (OECD and FAO 2021). Em Portugal, além das aves de capoeira, a produção de carne de suíno contribui também para o aumento da produção de carne (INE 2021a).

No entanto, esta tendência significa que as emissões de gases com efeito de estufa (GEE) decorrentes da produção de carne irão aumentar também (OECD and FAO 2021), sendo as práticas de produção e consumo já insustentáveis na maioria dos países ocidentais (Hoogland et al. 2005). A produção animal é responsável por 50% das emissões de GEE e por 80% da ocupação das terras agrícolas (Yin et al. 2020). Embora seja recomendado, para a minimização da pegada ambiental, que os consumidores reduzam a quantidade de carne consumida, sobretudo de bovino e ovino, esta mudança leva a maior consumo de outros alimentos, cujo impacto ambiental também não pode ser ignorado (Hoogland et al. 2005; Yin et al. 2020).

Apesar do impacto negativo, o consumo global de carne tem vindo a aumentar desde 1990, devido ao crescimento populacional e económico, ultrapassando já o valor máximo recomendado (Yin et al. 2020; OECD and FAO 2021). Em Portugal, o consumo de carne

também está a aumentar, sendo o grupo alimentar em que se insere um dos que apresentou maior desvio entre o consumo recomendado e o consumo real (INE 2021a). Além disso, tem-se observado um maior consumo de carne de aves de capoeira, em detrimento do consumo da carne de suíno e bovino, seguindo as tendências globais que parecem ser explicadas pelo facto de a carne de aves de capoeira ter um preço mais baixo e ser considerada pelos consumidores como uma escolha mais saudável (INE 2021a; OECD and FAO 2021).

2.3.3 Alterações da Carne

2.3.3.1 Alterações de etiologia microbiana

A deterioração da carne é descrita como a modificação indesejável das suas características sensoriais (odor, sabor, textura e cor), tornando-a inaceitável para o consumidor (Iulietto et al. 2015; Erkmen and Bozoglu 2016). Por oposição, o prazo de validade da carne é o período de tempo durante o qual a conservação é possível com manutenção das suas características qualitativas (Lorenzo and Gomez 2012; Iulietto et al. 2015). O crescimento microbiano, a oxidação e a autólise enzimática são os três mecanismos básicos responsáveis pela deterioração da carne, sendo o crescimento microbiano, principalmente o bacteriano, aquele que tem maior expressão (Dave and Ghaly 2011; Iulietto et al. 2015; Erkmen and Bozoglu 2016; Ajaykumar and Mandal 2020; Pellissery et al. 2020).

O tecido muscular de animais vivos saudáveis é estéril, podendo, contudo, ser contaminado durante as operações de abate, em especial durante a evisceração, pela microbiota de outros órgãos, nomeadamente de órgãos do trato gastrointestinal, ou através dos operadores, utensílios e equipamentos que estão envolvidos nessas operações (Erkmen and Bozoglu 2016; Zagorec and Champomier-Vergès 2017; Das et al. 2019; Ajaykumar and Mandal 2020; Pellissery et al. 2020).

A carne possui características que a tornam bastante suscetível à deterioração por microrganismos, nomeadamente o seu elevado valor nutritivo, atividade da água (a_w) entre 0,98-0,99 e potencial de hidrogénio (pH) entre 5,4-5,8 após a fase de *rigor mortis* (Dave and Ghaly 2011; Iulietto et al. 2015; Erkmen and Bozoglu 2016; Zagorec and Champomier-Vergès 2017; Das et al. 2019; Ajaykumar and Mandal 2020; Pellissery et al. 2020). Além das características intrínsecas, existem também fatores extrínsecos que influenciam o processo de deterioração, como a temperatura, que promove o crescimento microbiano à medida que aumenta, e o embalamento, que pode prolongar o prazo de validade da carne se esta for embalada a vácuo ou em atmosfera modificada (ATM) (Erkmen and Bozoglu 2016; Zagorec and Champomier-Vergès 2017).

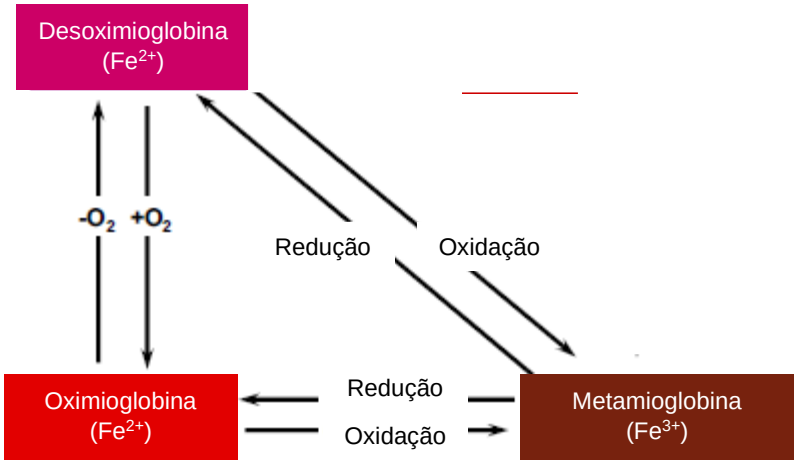
As principais alterações da carne, causadas pelo desenvolvimento microbiano são:

- Alterações de odor: que resultam da produção de compostos voláteis devido ao metabolismo bacteriano. Os odores anormais são geralmente a primeira manifestação de deterioração da carne e são percetíveis quando a contagem total de bactérias ultrapassa as 10^7 unidades formadoras de colónias por grama de alimento (UFC/g);
- Alterações de cor e formação de viscosidade: as alterações de cor resultam da destruição da mioglobina através da combinação com sulfeto de hidrogénio ou da decomposição pelo peróxido de hidrogénio, conferindo uma cor verde à carne. A viscosidade, por sua vez, corresponde à presença de polissacarídeos bacterianos, com formação de biofilmes. Estas alterações surgem quando a contagem total de bactérias ultrapassa as 10^8 UFC/g;
- Presença de gás: que resulta do metabolismo bacteriano e é evidenciada sobretudo em embalagens a vácuo, uma vez que conduz à perda de vácuo (Dave and Ghaly 2011; Iulietto et al. 2015; Erkmen and Bozoglu 2016; Zagorec and Champomier-Vergès 2017; Pellissery et al. 2020).

2.3.3.2 Alterações de etiologia química

A cor da carne é o primeiro critério de apreciação por parte dos consumidores. Embora as alterações de cor possam ser de etiologia microbiana, também podem resultar de alterações químicas da mioglobina (Figura 1) (Zagorec and Champomier-Vergès 2017; Pellissery et al. 2020). A mioglobina é uma proteína do tecido muscular que contém ferro, sendo uma das principais macromoléculas responsáveis pela cor da carne, que é influenciada pela concentração e estabilidade da mioglobina e, consequentemente, pela oxidação do ferro que está presente na sua composição (Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018).

Na carne fresca, a mioglobina encontra-se na forma ferrosa não oxigenada, desoximioglobina, que confere à carne uma cor vermelho-púrpura (Erkmen and Bozoglu 2016; Faustman and Suman 2017). À medida que a carne é exposta ao ar, o oxigénio liga-se ao ferro e forma a oximioglobina de cor vermelho brilhante, processo designado por *blooming* (Erkmen and Bozoglu 2016; Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018). A continuação da exposição ao oxigénio acaba por levar à oxidação do ferro presente na molécula, formando a metamioglobina de cor castanha férrica (Erkmen and Bozoglu 2016; Faustman and Suman 2017). O aumento da formação de metamioglobina, que ocorre ao longo do tempo, é a principal causa de alteração de cor da carne (Bekhit et al. 2018). O monóxido de carbono também se pode ligar à desoximioglobina, formando a carboximioglobina que tem uma cor semelhante à oximioglobina (Faustman and Suman 2017).



Fe^{2+} – ferro reduzido; Fe^{3+} – ferro oxidado; O_2 – oxigénio.

Figura 1. Alterações químicas da mioglobina [adaptado de Suman and Joseph 2014].

As reações de oxidação da mioglobina são muito influenciadas pela temperatura, sendo mais lentas a temperaturas mais baixas, e pelo pH, cuja diminuição reduz a estabilidade redox da mioglobina (Faustman and Suman 2017).

O valor de pH da carne imediatamente após o abate é 7 e, devido à produção de hidrogeniões e lactato, desce progressivamente até 5,5, valor que atinge após a fase de *rigor mortis*. As carnes com um pH de 5,5 apresentam uma boa capacidade de conservação, uma vez que a acidez muscular inibe o desenvolvimento bacteriano.

Em situações em que há esgotamento das reservas de glicogénio dos músculos antes do abate, o pH não diminui e mantém-se na ordem dos 6,8 (Erkmen and Bozoglu 2016; Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018). O pH elevado resulta numa maior capacidade de retenção de água pelo músculo, numa estrutura muscular mais fechada e não permite a libertação de protéases, por isso, a carne apresenta-se seca, de cor escura e textura firme, sendo designada como carne escura, firme e seca (DFD) (Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018). Além da estrutura muscular fechada, que é responsável pela absorção de toda a luz e não permite a sua reflexão, parte da mioglobina presente está convertida em oximioglobina, contribuindo para a cor escura da carne (Faustman and Suman 2017). Com valores de pH superiores a 6,0 perde-se a acidez muscular, o que favorece levar a alterações de origem microbiana (Erkmen and Bozoglu 2016; Pellissery et al. 2020).

Por outro lado, em situações de stress, pode haver uma queda rápida de pH de 7 para 5,5 imediatamente após o abate, quando a temperatura é ainda demasiado elevada (Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018). Nestas situações, há alterações das proteínas musculares que perdem a capacidade de reter a água; a estrutura muscular está mais aberta, com espaços entres as miofibrilas, o que leva a que toda a luz seja refletida; e não há rigidez cadavérica, mas há libertação de protéases que digerem as proteínas

musculares. Tudo isto resulta numa carne pálida, mole e exsudativa designada como carne pálida, mole e exsudativa (PSE) (Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018).

Além das alterações do tecido muscular causadas pela oxidação, também se podem observar alterações na carne decorrentes da oxidação da gordura quando os ácidos gordos não saturados entram em contacto com o oxigénio, produzindo compostos responsáveis pelo sabor e odor a ranço, que são detetados quando existe já putrefação superficial da carne (Erkmen and Bozoglu 2016).

2.3.3.3 Alterações causadas pelo frio

O ambiente refrigerado é essencial para a manutenção da qualidade e segurança da carne e constitui um método importante de prolongar o seu prazo de validade, uma vez que reduz a velocidade das alterações bacterianas e enzimáticas, limitando assim o desenvolvimento bacteriano e prevenindo alterações macroscópicas na carne (Belitz et al. 2009; James and James 2009; Xiong 2017; Gibson and Newsham 2018; Ndraha et al. 2020). No entanto, é também responsável por algumas alterações:

- Queimadura de frio: resulta da exposição da carne a temperaturas inferiores a 0ºC, que provoca sublimação da água do músculo, tornando a superfície da carne seca e acelerando a oxidação da gordura e da mioglobina, ocasionando assim alterações irreversíveis de textura, sabor e cor. A ocorrência desta alteração é mais expressiva em carne não embalada e em ambientes com ar de baixa humidade e velocidades elevadas ou com um controlo deficiente da temperatura;
- Exsudado: resulta de alterações de pH no músculo após o abate e consiste numa perda de água que se acumula nas embalagens ou no material de transporte de carne não embalada. Embora não constitua uma alteração da carne, mas sim um processo inerente à refrigeração da mesma, leva a perda de peso, constituindo uma importante perda económica, e torna a carne menos atraente para o consumidor. A carne de aves de capoeira é menos suscetível a este fenómeno do que a carne de mamíferos (James and James 2008a; Belitz et al. 2009; James and James 2009; Rosenvold 2014; Xiong 2017; Gibson and Newsham 2018).

2.4 Sistema de Gestão de Segurança dos Alimentos

A segurança dos alimentos é a garantia de que estes não irão causar danos ao consumidor, quando preparados e/ou consumidos de acordo com a sua utilização prevista (Codex 2006; ISO 2018). A ISO 22000 especifica os requisitos necessários ao desenvolvimento e implementação de um SGSA e a sua implementação permite aos operadores controlar eficazmente os seus processos em matéria de segurança dos alimentos

(ISO 2018; Zimon and Domingues 2020). O sistema HACCP é considerado uma metodologia muito eficaz na redução e/ou eliminação dos perigos alimentares (Liu et al. 2021).

2.4.1 Perigos Alimentares

Definem-se como perigos alimentares os agentes físicos, químicos e biológicos presentes nos alimentos, com potencial para causar efeitos adversos à saúde dos consumidores (Codex 2006; ISO 2018).

A carne é suscetível a diferentes perigos, desde a produção primária até ao final da cadeia de abastecimento, que podem conduzir a doenças de origem alimentar (Das et al. 2019; Singh et al. 2019). Os principais perigos associados aos alimentos de origem animal são geralmente classificados em perigos físicos, químicos e biológicos (Wester 2018; Das et al. 2019; Singh et al. 2019):

- Perigos físicos: definem-se como qualquer material estranho ao alimento que é incorporado no mesmo, sendo os mais comuns os plásticos, ossos, cabelos, insetos, fragmentos de vidro ou fragmentos de metal. Estes perigos constituem a maior causa de reclamação dos consumidores, podendo causar cortes ou lacerações ou até asfixia. A prevenção deste tipo de perigos passa pelo cumprimento de boas práticas de manipulação (BPM) e pela utilização de detetores de metais, ímanes ou raios-X para a sua deteção;
- Perigos químicos: podem ser produtos químicos utilizados na produção primária (pesticidas, herbicidas, medicamentos veterinários), produtos químicos utilizados para desinfeção e limpeza, contaminantes ambientais, substâncias adicionadas aos alimentos ou alergénios. Os alergénios são componentes dos alimentos que podem provocar uma resposta imunológica exagerada designada como “alergia alimentar” (Swaison 2019b; Uros 2021). A prevenção deste tipo de perigos passa pelo cumprimento de BPM e pela definição de limites máximos de resíduos (LMR);
- Perigos biológicos: podem ser bactérias patogénicas e as suas toxinas, bolores e leveduras, parasitas, vírus ou priões e são a uma preocupação muito frequente em matéria de segurança dos alimentos. A contaminação dos alimentos, e em especial da carne, pode ser feita através de operadores, equipamentos e utensílios, material utilizado no transporte, pragas ou até através de ingredientes alimentares que lhe sejam adicionados. As bactérias representam a maior preocupação, pois são responsáveis por cerca de 90% das doenças humanas de origem alimentar, podendo causar infeções (causadas pela bactéria em si) ou intoxicações (causadas pela toxina). O perigo associado à presença de parasitas na carne tem neste momento pouca expressão, uma vez que está associado ao consumo de carne crua

ou com insuficiente tratamento térmico pelo calor. A prevenção deste tipo de perigos passa sobretudo pelo cumprimento de BPM (Mortimore and Wallace 2013; Edwards 2014; Batt 2016; Varzakas 2016; Wester 2018; Das et al. 2019; Singh et al. 2019).

2.4.2 Sistema HACCP

O Sistema HACCP é uma metodologia proativa que permite identificar, avaliar e controlar perigos significativos para a segurança dos alimentos (Codex 2006; Mortimore and Wallace 2013; Wallace 2014; Varzakas 2016; Liu et al. 2021). Como tal, deve ser aplicado ao longo de toda a cadeia alimentar (Codex 2006; Mortimore and Wallace 2013; Wallace and Mortimore 2016). Além de garantir a higiene e segurança dos alimentos, o sistema HACCP proporciona outros benefícios importantes como facilitar a inspeção por parte das autoridades reguladoras, demonstrar uma gestão eficaz da segurança dos alimentos através de provas documentadas, melhorar a rentabilidade e produtividade dos operadores e melhorar a qualidade do produto (Codex 2006; Mortimore and Wallace 2013; Wallace and Mortimore 2016; Liu et al. 2021).

O Reg. (CE) nº 852/2004 de 29/04, estabelece regras destinadas aos operadores do setor alimentar e refere a necessidade de aplicação de procedimentos baseados nos princípios HACCP. Os princípios HACCP são os seguintes:

1. Identificar os perigos;
2. Determinar os Pontos Críticos de Controlo (PCC), que são etapas do processo nas quais se aplicam medidas de controlo, com limites críticos definidos, para prevenir ou reduzir um perigo para a segurança dos alimentos a um nível aceitável;
3. Estabelecer os limites críticos, que são valores mensuráveis que separam o aceitável do não aceitável para cada medida associada a cada PCC;
4. Estabelecer um sistema de monitorização e controlo dos PCC;
5. Estabelecer ações corretivas a adotar quando a monitorização indicar que um determinado PCC não está sob controlo;
6. Estabelecer procedimentos de verificação para confirmar se o sistema HACCP funciona corretamente e é eficaz;
7. Estabelecer um sistema de documentação de todos os procedimentos e registos apropriados a estes princípios e à sua aplicação (Codex 2006; Mortimore and Wallace 2013; Varzakas 2016; ISO 2018).

O plano HACCP é o documento preparado com base nos princípios do sistema HACCP, de forma a garantir o controlo dos perigos para a segurança dos alimentos importantes em determinado setor da cadeia alimentar (Codex 2006). Este plano deve incluir

os perigos identificados em cada PCC, os limites críticos das medidas desses PCC, a monitorização dos procedimentos e as ações corretivas a adotar se os PCC não estiverem sob controlo (Varzakas 2016). A verificação do plano HACCP centra-se na recolha e avaliação de informação científica e técnica para determinar se controla eficazmente os perigos, sendo as auditorias internas e as posteriores revisões do plano HACCP instrumentos importantes neste âmbito (Wallace 2014; Varzakas 2016).

A implementação de planos HACCP em retalhistas alimentares enfrenta alguns desafios particulares, nomeadamente: as constantes alterações no equipamento e alterações de carácter comercial, a elevada rotatividade dos funcionários e a manutenção da cadeia de frio (Mortimore and Wallace 2013). Assim, a seleção de fornecedores de confiança, o controlo correto da temperatura e a garantia de formação adequada são as medidas de controlo essenciais neste setor da cadeia alimentar (Mortimore and Wallace 2013).

No entanto, o plano HACCP não é por si só uma garantia de alimentos seguros, sendo essencial que os operadores do setor alimentar cumpram BPM, incluídas nos Programas de pré-requisitos (PPR), que são elementos fundamentais para garantir a segurança dos alimentos (Mortimore and Wallace 2013; Wallace 2014). Os PPR são definidos pela ISO 22000 como as condições e atividades básicas necessárias para manter a segurança dos alimentos (ISO 2018) e devem ter em conta os requisitos regulamentares do país, os códigos de boas práticas reconhecidos no setor e os requisitos dos clientes (SGS Academy 2020). Antes de elaborar um plano HACCP, os operadores da cadeia alimentar devem estabelecer, implementar, manter e atualizar os PPR (Mortimore and Wallace 2013; Wallace 2014; ISO 2018). Os PPR englobam, entre outros:

- Construção e *layout* de edifícios e instalações;
- Utilidades – ar, água e energia;
- Recolha e gestão de resíduos;
- Adequabilidade, limpeza e manutenção dos equipamentos;
- Plano de limpeza e higienização;
- Controlo de pragas;
- Higiene pessoal e instalações dos trabalhadores;
- Avaliação de fornecedores;
- Receção, armazenamento, expedição e transporte dos produtos;
- Formação;
- Informação do produto/ aviso ao consumidor (Wallace 2014; Wallace and Mortimore 2016; ISO 2018; SGS Academy 2020).

Além dos PCC, os operadores podem identificar, através do processo de análise de perigos, Programas de pré-requisitos operacionais (PPROp) que são medidas de controlo aplicadas para prevenir ou reduzir um perigo para a segurança dos alimentos a um nível aceitável e para as quais se definem critérios de ação mensuráveis ou observáveis que permitem um controlo eficaz do processo e/ou produto (Mortimore and Wallace 2013; ISO 2018). Os PPROp fazem formalmente parte do plano HACCP e, em conjunto com os PCC, contribuem para a gestão dos perigos significativos para a segurança dos alimentos, pelo que devem ser geridos de forma semelhante aos PCC (Mortimore and Wallace 2013).

2.4.3 GFSi e Normas de Segurança dos Alimentos

A Iniciativa Global para a Segurança dos Alimentos (GFSi) é uma organização que avalia e harmoniza normas de segurança dos alimentos, promovendo a aceitação das normas reconhecidas em todo o setor (GFSi 2022b; GFSi 2022c; GFSi 2022d). A certificação de normas reconhecidas pela GFSi é encarada como um padrão de segurança dos alimentos elevado e os requisitos de certificação são baseados em normas como a ISO 22000 e o *Codex Alimentarius* (GFSi 2022a; GFSi 2022d). As normas IFS e BRCGS e o esquema de certificação FSSC 22000 são exemplos de normas reconhecidas pela GFSi (GFSi 2022c).

- Norma IFS: esta norma assegura o cumprimento dos requisitos de qualidade e segurança dos alimentos, bem como os requisitos regulamentares aplicáveis, indo além da norma ISO 22000 que diz respeito à segurança dos alimentos (IFS 2012). Assim, visa assegurar a comparabilidade e transparência ao longo de toda a cadeia de abastecimento, garantindo que os operadores certificados cumprem as especificações do consumidor e trabalham para a melhoria contínua (IFS 2022). Além disso, a IFS especifica não só os requisitos a avaliar, mas também a estratégia de avaliação, através de relatórios de auditoria padronizados que permitem a comparabilidade entre as auditorias de certificação da norma (IFS 2012).
- Norma BRCGS: esta norma especifica os critérios de qualidade, segurança e operacionais que devem estar em vigor num operador alimentar, de forma a garantir a conformidade legal e a proteção do consumidor (BRCGS 2018). É precisamente no sentido de proteger o consumidor que a norma tem evoluído, com ênfase no compromisso de gestão, no desenvolvimento de um SGSA baseado no HACCP e num sistema de gestão de qualidade de apoio (BRCGS 2018; BRCGS 2022). O objetivo continuo tem sido orientar o foco da auditoria de certificação para a implementação de PPR, com insistência adicional em áreas que tradicionalmente resultam em NC (BRCGS 2018).

- Esquema de Certificação FSSC 22000: este esquema, aplicável a toda a cadeia de abastecimento alimentar, foi desenvolvido para dar resposta às exigências do consumidor (FSSC 2022). O esquema de certificação consiste em três componentes: a norma ISO 22000:2018, os PPR para a segurança dos alimentos delineados na Especificação Técnica ISO/TS 22002-1:2009 e os requisitos adicionais previstos no documento “FSSC 22000 V5” (SGS Academy 2020).

2.5 Avaliação de Fornecedores

A avaliação de fornecedores é um dos elementos-chave para garantir a qualidade e segurança dos alimentos ao longo da cadeia de abastecimento alimentar, devendo os operadores estabelecer um processo para a seleção e aprovação de fornecedores, mas também para o seu acompanhamento, através da avaliação periódica do seu desempenho (Julien 2010; Pal et al. 2013; Amorim et al. 2014; Swaison 2019b; Taherdoost and Brard 2019; Gordon et al. 2020). Além disso, a seleção de fornecedores também é relevante para a rentabilidade, crescimento e sobrevivência das empresas no ambiente global competitivo (Puska et al. 2017).

2.5.1 Seleção de Fornecedores

A seleção de fornecedores tem em conta vários critérios relacionados com a qualidade e segurança dos produtos e com fatores comerciais (Julien 2010; Swaison 2019b; Taherdoost and Brard 2019). Assim, é importante definir, antes de iniciar o processo de seleção, quais os fatores-chave pelos quais os fornecedores serão avaliados (Puska et al. 2017; Taherdoost and Brard 2019). Durante muitos anos, a abordagem tradicional de seleção centrou-se no preço, no entanto, hoje em dia o fator mais importante é a qualidade do produto, seguido da flexibilidade e consistência da entrega, embora os critérios financeiros continuem a ser relevantes (Pal et al. 2013; Puska et al. 2017; Taherdoost and Brard 2019).

Aquando desta seleção, deve ser avaliado se os fornecedores são capazes de assegurar o fornecimento de alimentos seguros e de qualidade, o que pode ser feito com recurso ao preenchimento de um questionário e/ou através da realização de uma auditoria (Swaison 2019b; Gordon et al. 2020). O questionário que é preenchido pelo fornecedor inclui questões relacionadas com o seu SGSA e questões sobre aspetos comerciais e administrativos (Julien 2010; Swaison 2019b; Gordon et al. 2020).

As auditorias podem ser realizadas por auditores internos do operador ou por auditores externos contratados para o efeito, devendo ser elaborado um relatório de auditoria que informe o fornecedor do resultado da mesma e de NC detetadas, quando existem (Gordon et

al. 2020). Sempre que possível, é preferível que estas auditorias sejam realizadas por auditores internos (Pourkomailian 2014).

2.5.2 Acompanhamento do desempenho de Fornecedores

Depois de um fornecedor ser aprovado e de ser iniciado o fornecimento, o operador põe em prática um plano de monitorização do fornecedor, através de avaliações regulares do seu desempenho e da realização de auditorias, de forma a controlar a qualidade e segurança dos produtos (Julien 2010; Pourkomailian 2014; Swaison 2019b).

Para esta avaliação também é importante definir critérios, sendo a consistência da entrega aquele que tem ocupado o lugar mais importante, seguido da qualidade do produto e da evidência de melhoria continua (Puska et al. 2017). Atualmente o desempenho dos fornecedores é avaliado através de métodos de decisão com base em multicritérios, dos quais o modelo TOPSIS, considerado um método de avaliação de fornecedores eficiente, é exemplo (Pal et al. 2013; Lau et al. 2018; Taherdoost and Brard 2019; Yu et al. 2019). O modelo TOPSIS permite definir uma solução positiva ideal e uma solução negativa ideal e estabelecer uma ordem de classificação dos fornecedores avaliados através de um coeficiente de aproximação a essas soluções (Pal et al. 2013; Puska et al. 2017).

A avaliação do desempenho dos fornecedores, que deve ser realizada pelo menos anualmente, permite estabelecer um nível de confiança com o fornecedor, com base no seu historial (Julien 2010; Gordon et al. 2020). Assim, os resultados desta avaliação podem ditar o futuro da relação entre o fornecedor e o operador, mantendo-se os fornecedores cujos resultados são favoráveis e podendo ser alvo de medidas sancionatórias aqueles em que isso não se verifica (Julien 2010; Pourkomailian 2014).

A avaliação do desempenho dos fornecedores também permite estabelecer a frequência das auditorias de acompanhamento (Julien 2010; Pourkomailian 2014). As auditorias de acompanhamento também podem ser realizadas por auditores internos ou externos, sendo recomendado que os fornecedores de baixa confiança e os principais fornecedores do operador sejam auditados por auditores internos (Julien 2010).

2.6 Cadeias Logísticas de Abastecimento

Uma cadeia logística de abastecimento consiste em todas as fases envolvidas, direta ou indiretamente, na satisfação do pedido dos consumidores (Chopra and Meindl 2007). As cadeias logísticas de abastecimento alimentar possuem restrições e objetivos particulares, sendo influenciadas pela oferta de produto e pela procura por parte dos consumidores (Miranda-Ackerman and Colín-Chávez 2019).

No que diz respeito ao produto, a sua disponibilidade é influenciada por fatores abióticos, como o clima, e por fatores bióticos, como o desenvolvimento bacteriano (Miranda-Ackerman and Colín-Chávez 2019). Assim, os meios de transporte e os materiais utilizados na distribuição devem ser capazes de manter condições que assegurem a qualidade e segurança do produto e de permitir a verificação dessas condições (Codex 2006; Miranda-Ackerman and Colín-Chávez 2019). As cadeias de frio, as embalagens e os conservantes são exemplos de elementos que desempenham um papel importante na conceção e gestão de cadeias logísticas para alimentos frescos, contribuindo para a qualidade e segurança dos mesmos (Miranda-Ackerman and Colín-Chávez 2019).

Os consumidores estão a tornar-se cada vez mais exigentes e preocupados e o paradigma social está a alterar-se, nomeadamente devido ao crescimento populacional, ao crescimento da classe média e à alteração dos hábitos de consumo (Miranda-Ackerman and Colín-Chávez 2019). Atualmente, a existência de rótulos que garantam sustentabilidade, responsabilidade social ou proveniência de fornecedores locais acrescentam valor aos produtos do ponto de vista do consumidor (Amorim et al. 2014; Miranda-Ackerman and Colín-Chávez 2019; González-Azcárate et al. 2021).

Os produtos locais, provenientes de cadeias de abastecimento de curta distância, apresentam vantagens em termos de qualidade e de sustentabilidade, nomeadamente devido ao bem-estar animal, ao desenvolvimento do meio rural e à promoção de biodiversidade (Schmitt et al. 2017; Kumar et al. 2019; González-Azcárate et al. 2021). No entanto, os produtos globais, provenientes de cadeias de abastecimento de longa distância, muitas vezes estão disponíveis a preços mais acessíveis e são responsáveis por menor emissão de GEE devido à maior eficiência de transporte (Schmitt et al. 2017). Assim, os produtos locais e os produtos globais devem complementar-se, procurando satisfazer as várias exigências do mercado (González-Azcárate et al. 2021).

2.7 Controlo de Qualidade e Segurança na Receção de Carnes

Uma das preocupações mais importantes das empresas do setor alimentar deve ser garantir a qualidade e segurança dos alimentos (Liu et al. 2021). Assim, a verificação dos alimentos aquando da sua receção é fundamental para assegurar que só são aceites alimentos seguros e de qualidade (Codex 2006; BRCGS 2018; Gordon et al. 2020). Além do controlo a que estão legalmente obrigados, alguns operadores alimentares implementam medidas adicionais de verificação da qualidade dos alimentos (BRCGS 2018; ISO 2018).

A qualidade da carne define-se como a sua aptidão para ser utlizada no fim a que se destina, pelo que a qualidade da carne fresca é influenciada por atributos sensoriais como a aparência, o sabor e a textura (Aaslyng 2002). Embora a qualidade da carne possa ser

influenciada por fatores inerentes ao animal vivo e à forma como foi criado (a raça, a alimentação, a idade de abate, entre outros), os procedimentos após o abate têm maior influência nas características da carne (James and James 2008a).

O aspeto visual da carne é o atributo que mais condiciona a decisão de compra dos consumidores, sendo particularmente importantes a cor da carne e o seu teor de gordura (Aaslyng 2002; James and James 2008a; Kilcast 2008; James and James 2009). Além destas características, a presença de exsudado, de odores anormais e a presença de viscosidade também contribuem para a avaliação subjetiva da qualidade da carne (James and James 2008a). Tendo isso em conta, os operadores devem estabelecer procedimentos que incluam a inspeção visual das carnes no momento de entrega (Swaison 2019b).

Contudo, sendo o controlo visual dos alimentos subjetivo, os operadores devem definir especificações técnicas que esperam ver cumpridas (Codex 2006; Swaison 2019a; Swaison 2019b). Estas especificações constituem requisitos específicos do operador, que vão além dos requisitos legais que o fornecedor já se encontra obrigado a cumprir e que se encontram normalmente definidas nas fichas técnicas de produto (Swaison 2019b; Gordon et al. 2020). Assim, aquando da receção, as carnes devem ser comparadas com as especificações definidas, de forma a que a avaliação sensorial esteja formalizada e seja transparente quer para o operador quer para o fornecedor (James and James 2008a; Kilcast 2008).

As especificações contêm informações nas quais a verificação efetuada na receção se pode basear, tais como: informações e contacto do fornecedor, designação do produto, lista de ingredientes, país de origem, tipo de embalamento, prazo de validade, características físicas expectáveis, perfil sensorial/organolético, critérios microbiológicos, declaração de alergénios, normas legais a que está sujeito, defeitos expectáveis e respetivos limites de tolerância, entre outros (James and James 2008a; Swaison 2019a; Swaison 2019b). Além disso, as especificações das carnes podem incluir também: temperatura de entrega, teor de gordura máximo e mínimo, definição e tolerância de cartilagem, tamanho dos cortes de carne e teste organolético de uma amostra cozinhada (Swaison 2019b).

Resumindo, o controlo de qualidade e segurança efetuado aquando da receção das carnes visa assegurar que a mercadoria entregue cumpre os requisitos legais em matéria de qualidade e segurança e que as suas características físicas e organoléticas estão de acordo com as especificações definidas pelo operador (Swaison 2019b). Além disso, também deve assegurar que os alimentos foram transportados em condições de higiene e temperatura adequadas, que se fazem acompanhar da devida documentação e que estão corretamente embalados e rotulados (James and James 2008a). Todas as verificações decorrentes deste controlo devem ser alvo de registo e estes devem ser revistos periodicamente (BRCGS 2018; Swaison 2019b; Gordon et al. 2020).

2.7.1 Controlo de Temperatura

No caso dos géneros alimentícios que não podem ser armazenados à temperatura ambiente, como é o caso da carne, a manutenção da cadeia de frio é de extrema importância e sua a gestão é fundamental para assegurar a qualidade e segurança da carne (Reg. (CE) nº 852/2004 de 29/04; Das et al. 2019; Ndraha et al. 2020). O controlo de temperatura dos alimentos está entre as áreas mais suscetíveis de provocar falhas na segurança dos alimentos (Codex 2006; Gordon et al. 2020). A qualidade e segurança dos alimentos refrigerados depende de serem mantidos a uma temperatura suficientemente baixa para limitar o crescimento microbiano, pelo que aumentos de temperatura devidos a um controlo inadequado potenciam a sua deterioração (Evans and Woolfe 2008; Gordon et al. 2020; Ndraha et al. 2020).

Assim, tendo em conta as características da carne enquanto alimento, os operadores deste setor devem possuir instalações adequadas ao seu armazenamento em ambiente refrigerado e que permitam a monitorização, o controlo e o registo da temperatura, de forma a garantir a segurança dos alimentos (Reg. (CE) nº 852/2004 de 29/04; Codex 2006). A medição e monotorização da temperatura é, além de um requisito legal, parte integrante de qualquer SGSA baseado nos princípios do HACCP (Reg. (CE) nº 852/2004 de 29/04; Codex 2006; Evans and Woolfe 2008).

Os sistemas de controlo de temperatura devem considerar a natureza do alimento e especificar os limites toleráveis, que devem ser estabelecidos com base numa avaliação científica de risco (Reg. (CE) nº 852/2004 de 29/04; Codex 2006). Relativamente à carne, a temperatura de armazenamento e transporte não deve ser superior a 7°C para carne de ungulados domésticos, 4°C para carne de aves de capoeira e para preparados de carne, 3°C para miudezas e 2°C para carne picada (Reg. (CE) nº. 853/2004 de 29/04). Em todo o caso, não são desejáveis flutuações excessivas de temperatura, mesmo que se encontrem dentro dos limites aceitáveis, pelo que se recomenda que a temperatura de armazenamento da carne não varie mais do que 2°C (James and James 2008a).

Um bom controlo de temperatura requer monitorização contínua e implementação de ações corretivas quando os valores de temperatura se encontram fora do intervalo desejado (James and James 2008a; Gordon et al. 2020). Além disso, os dispositivos de registo de temperatura devem ser verificados e avaliados regularmente (Codex 2006).

2.7.2 Embalagem e Rotulagem

As alterações visuais de alimentos não embalados, causadas por dessecação durante a exposição ao ar, são geralmente os motivos que limitam sua a vida útil (James and James 2008b; James and James 2009). Por outro lado, o movimento do ar e a humidade relativa

exercem pouco efeito na vida útil dos produtos embalados, devido à função protetora das embalagens, que também previne a contaminação dos alimentos e mantém a sua qualidade (Day 2008; James and James 2008b; Erkmen and Bozoglu 2016; Gibson and Newsham 2018; Swaison 2019b; Tsironi et al. 2019). Devido à importância do papel das embalagens na conservação dos alimentos, os operadores alimentares devem incorporar procedimentos de controlo e gestão de embalagens previsto no seu SGSA (BRCGS 2018).

Os materiais utilizados nas embalagens de alimentos devem fornecer uma proteção adequada aos mesmos, a fim de minimizarem a sua contaminação sem comprometerem a sua segurança (Codex 2006; Dearden 2008). Desta forma, nem os materiais da embalagem nem os gases que componham a sua atmosfera devem ser tóxicos (Codex 2006; Day 2008). A escolha da embalagem a utilizar deve ter em conta, entre outros fatores, o alimento e as suas características, as condições de armazenamento a que o alimento será sujeito, o impacto ambiental e a sua funcionalidade para o consumidor (Dearden 2008; BRCGS 2018). Existe uma grande variedade de materiais de embalagem, como papel, vidro, metal e/ou plástico, sendo o plástico o mais versátil e o mais utilizado (Day 2008; Dearden 2008). É importante que o material escolhido permita uma selagem hermética correta da embalagem e que confira resistência mecânica (Day 2008).

Relativamente às técnicas de embalagem, as mais utilizadas são a embalagem em ATM e a embalagem a vácuo (Dearden 2008).

- Embalagem em ATM: envolve a remoção do ar de dentro da embalagem e a sua substituição por um gás ou uma mistura de gases no momento da selagem;
- Embalagem a vácuo: consiste numa embalagem de material rígido ou flexível à qual foi retirado todo o ar antes da selagem (Day 2008; Lawrence and Kropf 2018; Tsironi et al. 2019).

Existem outros tipos de embalagens que têm ganho expressão, nomeadamente as embalagens inteligentes, das quais as embalagens ativas são uma subcategoria: envolvem a incorporação de certos aditivos no material de embalamento, com o objetivo de prolongar a vida útil dos alimentos (Day 2008).

Além dos aspetos já referidos, a embalagem de alimentos deve permitir uma rotulagem adequada, que torne possível a manipulação e utilização dos alimentos de forma informada e segura (Codex 2006; BRCGS 2018). A rotulagem dos alimentos é estabelecida por Regulamentos Europeus, que garantem que os consumidores são corretamente informados sobre a composição dos alimentos, incluindo a presença de alergénios (Dearden 2008; Swaison 2019b). O Regulamento (UE) n.º 1169/2011 de 25 de outubro, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, define como «rotulagem» as indicações, menções, imagens ou símbolos referentes a um género alimentício que figurem

na sua embalagem ou em documentos que o acompanhem e define como «rótulo» as etiquetas, marcas, imagens ou outras indicações gráficas afixadas na embalagem dos géneros alimentícios. Os operadores alimentares devem incorporar procedimentos de verificação de rótulos no seu SGSA, devido à importância das informações neles contidas para a utilização informada e segura dos alimentos (BRCGS 2018).

2.7.2.1 Embalagem em Atmosfera Modificada (ATM)

As embalagens ATM constituem uma técnica de conservação cada vez mais utilizada, por afetarem minimamente as características dos alimentos frescos e, consequentemente, por se adaptarem bem às exigências dos consumidores que procuram cada vez mais alimentos frescos, saudáveis e sem aditivos (Day 2008). No entanto, a utilização destas embalagens não descarta o papel da refrigeração e do controlo de temperatura, uma vez que variações excessivas levam à perda de água, que condensa na superfície da embalagem e diminui a apresentação comercial do artigo (Day 2008; James and James 2008b).

As principais vantagens das embalagens ATM são o prolongamento da vida útil dos alimentos, a manutenção do seu aspeto atrativo, a facilidade logística na gestão da cadeia de abastecimento, permitindo a expansão dos mercados, e a diminuição do uso de conservantes (Day 2008; Dearden 2008; Nassu et al. 2010). Contudo, também existem desvantagens a ser consideradas, nomeadamente o custo dos gases, do equipamento e das análises necessárias e o possível aumento de volume das embalagens (Day 2008).

Aquando da seleção de materiais a utilizar nas embalagens ATM, há que considerar a permeabilidade aos gases, a transparência, a resistência mecânica e a fiabilidade da selagem (Day 2008). Quanto às misturas gasosas que substituem o ar, estas podem ser compostas por diversos gases, sendo o dióxido de carbono, o oxigénio e o azoto os mais utilizados (Day 2008; Dearden 2008; Nassu et al. 2010; Bekhit et al. 2018):

- Dióxido de carbono: inibe o crescimento da maioria dos microrganismos, devido à sua ação bactericida principalmente a baixas temperaturas, e retarda a oxidação lipídica, prolongando o prazo de validade dos alimentos. No entanto, a sua absorção excessiva (quando está presente em níveis superiores a 40%) pode causar descida do pH da carne ou redução do volume dentro da embalagem, o que leva a acumulação excessiva de exsudado ou aspeto colapsado da embalagem, respetivamente;
- Oxigénio: acelera a deterioração oxidativa dos alimentos e promove o crescimento de microrganismos aeróbios. Contudo, a sua presença prolonga a cor vermelha da carne devido à presença de oximioglobina;

- Azoto: é um gás inerte que não tem propriedades antimicrobianas. É geralmente utilizado para substituir o oxigénio e retardar a deterioração dos alimentos potenciada por este ou como gás de enchimento, ocupando o lugar do dióxido de carbono e impedindo o colapso das embalagens;
- Árgon: é um gás inerte que assume o mesmo papel que o azoto, embora o seu custo seja bastante superior;
- Monóxido de carbono: é um gás incolor e inodoro que, quando utilizado em conjunto com o dióxido de carbono consegue aumentar o prazo de validade da carne e manter a sua cor vermelha. No entanto, é um gás tóxico e o seu uso não é permitido pelo Regulamento (CE) n.º 1333/2008 de 16 de dezembro, relativo aos aditivos alimentares (McMillin et al. 1999; Martínez et al. 2005; Day 2008; Dearden 2008; Erkmen and Bozoglu 2016; Bekhit et al. 2018; Tsironi et al. 2019).

Apesar das desvantagens da presença de oxigénio, este gás é amplamente utilizado nas embalagens de carnes vermelhas, uma vez que nestas a velocidade de degradação do pigmento muscular é determinante do prazo de validade (Day 2008). Assim, as misturas mais utilizadas em carnes contêm cerca de 20-40% de CO_2 e 60-80% de O_2, a fim de manter a cor vermelha brilhante durante um maior período de tempo (McMillin et al. 1999; Day 2008; Nassu et al. 2010). Uma vez que estas carnes são normalmente cozinhadas a temperaturas capazes de inviabilizar a maioria dos microrganismos aeróbios, e que o efeito inibitório do dióxido de carbono só é comprometido abaixo de 15%, a utilização da referida mistura de gases não representa um perigo para a sua segurança (McMillin et al. 1999; Day 2008).

2.7.2.2 Embalagem a vácuo

As embalagens a vácuo não envolvem a substituição do ar evacuado por uma mistura gasosa (Day 2008). Neste caso, o ar é retirado da embalagem através do colapso mecânico, de bombas de pressão negativa ou do enchimento a quente, que força os gases atmosféricos a saírem da embalagem (Dearden 2008; Lawrence and Kropf 2018). Depois deste processo, é necessário proceder à selagem da embalagem que deve ser feita numa zona limpa, sem carne ou gordura, e o mais próximo possível da carne (Lawrence and Kropf 2018).

Através da redução da pressão dos gases atmosféricos dentro das embalagens é possível prolongar o prazo de validade dos alimentos, sendo por isso amplamente utilizada no embalamento de carne (Day 2008; Lorenzo and Gomez 2012; Lawrence and Kropf 2018). A fim de manter o vácuo criado, os materiais utilizados nestas embalagens não devem ser permeáveis ao oxigénio e devem ter elevados níveis de integridade da selagem (Day 2008; Lawrence and Kropft 2018).

As embalagens *skin pack* são um tipo específico de embalagens a vácuo constituídas por um laminado plástico altamente dúctil que se molda aos contornos reais do produto, permitindo realçar as características do produto sem o esmagar ou deformar e limitando a presença de exsudado (Day 2008; Nassu et al. 2010).

As principais vantagens do embalamento de carnes a vácuo são o prolongamento do prazo de validade, a rentabilidade, a redução da perda de peso sob a forma de água e da presença de exsudados, a estabilidade da cor durante o armazenamento, a proteção física e a possibilidade de realizar processos de maturação (Nassu et al. 2010; Lorenzo and Gomez 2012; Lawrence and Kropf 2018). Contudo, a carne embalada a vácuo tem pior apresentação comercial, devido à cor púrpura que adquire (Nassu et al. 2010; Lorenzo and Gomez 2012).

Quando a refrigeração e o manuseamento das carnes são corretos, a cor da carne volta ao tom vermelho brilhante ao abrir as embalagens a vácuo, embora seja uma recuperação de curta duração (Lorenzo and Gomez 2012; Bekhit et al. 2018; Lawrence and Kropf 2018). Se isso não acontecer, indica que houve entrada de oxigénio, por defeito no procedimento de embalagem ou no material, ou que a carne foi exposta ao ar durante demasiado tempo antes de ser embalada (Lawrence and Kropf 2018).

2.7.2.3 Aspetos legais da Rotulagem

A legislação em matéria de informação sobre géneros alimentícios tem por objetivo a livre circulação na União Europeia de alimentos produzidos e comercializados legalmente, tendo em conta a proteção dos interesses dos produtores e a promoção da produção de produtos de qualidade (Reg. n.º (UE) 1169/2011 de 25/10). Assim, todos os alimentos devem estar rotulados, de acordo com os requisitos legais em vigor no país de utilização, e a informação contida nestes rótulos deve ser exata, clara e facilmente compreensível, não induzindo os consumidores em erro (Reg. n.º (UE) 1169/2011 de 25/10; BRCGS 2018). É obrigatória a indicação das seguintes menções no rótulo dos géneros alimentícios:

- Denominação do alimento;
- Lista de ingredientes por ordem decrescente de incorporação no alimento;
- Indicação de alergénios, realçada através de uma grafia que a distinga;
- Quantidade líquida de género alimentício;
- Data de durabilidade mínima («consumir de preferência antes de…»), indicativa do período de tempo em que um alimento conserva o seu estado ótimo, ou data limite de consumo («consumir até…»), para alimentos cujo tempo de vida útil é reduzido;
- Condições especiais de conservação e/ou de utilização, quando aplicáveis;
- Nome e/ou endereço da empresa fornecedora;

- País de origem ou local de proveniência: obrigatória para carne das espécies suína, bovina, ovina e caprina e para carne de frango, galinha, patos e perus;
- Declaração nutricional, cuja obrigatoriedade da menção não se aplica à carne fresca por ser um produto não transformado composto por um único ingrediente (Reg. n.º (CE) 1760/2000 de 17/07; Dearden 2008; Reg. n.º (UE) 1169/2011 de 25/10; BRCGS 2018).

Nos géneros alimentícios pré-embalados, as menções obrigatórias devem figurar diretamente na embalagem ou num rótulo a ela fixado (Reg. n.º (UE) 1169/2011 de 25/10). Para além disso, os alimentos cujo prazo de validade tenha sido prolongado por utilização de misturas de gases devem conter na embalagem a menção «Embalado em atmosfera protegida» (Reg. n.º (UE) 1169/2011 de 25/10).

Além das menções já referidas, os rótulos de carne de bovino encontram-se obrigados, ao abrigo do Regulamento n.º (CE) 1760/2000 de 17 de julho, relativo ao registo de bovinos e relativo à rotulagem da carne de bovino e dos produtos à base de carne de bovino, e do Reg. n.º (CE) 1825/2000 de 25 de agosto, que estabelece as normas de execução do Reg. n.º (CE) 1760/2000 de 17/07, a conter as seguintes menções:

- Estados-Membros ou países terceiros de nascimento, engorda e abate dos animais. No caso de a carne ser proveniente de animais nascidos, criados e abatidos no mesmo Estado-Membro, as três menções podem ser substituídas por uma única menção de «Origem:»;
- Número de aprovação do matadouro em que o animal foi abatido e o país em que se encontra estabelecido esse matadouro;
- Número de aprovação do estabelecimento de desmancha em que o animal foi desmanchado e o país em que se encontra estabelecido;
- Número de aprovação do estabelecimento em se efetuou o corte da carne, quando aplicável, e o país em que se encontra estabelecido;
- Número ou código de referência que assegure a relação entre a carne de bovino e o animal ou animais que lhe deram origem.

2.7.3 Gestão de Não Conformidades

Sempre que um alimento não cumpre os requisitos legais e as especificações técnicas definidas pelo operador, é considerado “Não Conforme” (ISO 2018; Swaison 2019a). Quando uma NC ocorre, devem ser tomadas medidas para gestão da mesma, nomeadamente a implementação de ações corretivas, que a Norma NP EN ISO 22000:2018 define como uma das ações que se destinam a eliminar a causa de uma NC e a prevenir a sua recorrência (BRCGS 2018; ISO 2018; Swaison 2019a). A revisão, e se necessário a alteração, do SGSA

são também importantes na gestão de NC (ISO 2018). Além dos procedimentos referidos, é preciso tomar uma decisão relativamente ao futuro dos alimentos "Não Conformes" que, idealmente, são assinalados como tal e devolvidos ao fornecedor (BRCGS 2018; Swaison 2019a; Swaison 2019b).

No entanto, em alguns casos é preciso manter a mercadoria em "Quarentena", por exemplo, quando há suspeitas da presença de NC e se aguarda a verificação ou quando o processo de tomada de decisão não consegue ser imediato (Swaison 2019a; Swaison 2019b). A manutenção em "Quarentena" consiste no armazenamento seguro e separado da restante mercadoria, evitando a sua colocação acidental no mercado (BRCGS 2018; Swaison 2019a).

Em alguns casos, as NC detetadas correspondem a falhas no produto ou no processo que colocam em causa a segurança dos alimentos e que tornam necessária a retirada do mercado de artigos do mesmo lote e/ou do mesmo fornecedor (Swaison 2019a). A retirada do mercado envolve a remoção de artigos de toda a cadeia de abastecimento (Swaison 2019a).

Todos os procedimentos relacionados com a gestão de NC devem ser alvo de registo e documentação o que, para além de ser um requisito do SGSA, permite a revisão de ações corretivas anteriores, a prevenção da recorrência de NC e a tomada de iniciativas de melhoria continua (BRCGS 2018; ISO 2018; Swaison 2019a).

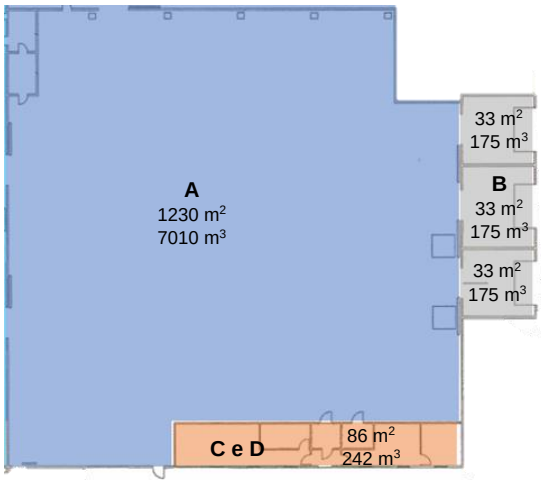
3. TRABALHO EXPERIMENTAL

3.1 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1.1 Plataforma Logística de Talho da Empresa X

3.1.1.1 Instalações da Plataforma Logística de Talho

A plataforma logística de talho da empresa X (Figura 2) tem uma zona de trabalho mantida a temperaturas entre 0-2°C, com 1230 m^2 e apresenta 3 cais mantidos a temperaturas compreendidas entre 5-7°C por onde são rececionados e expedidos os artigos e o vasilhame (Figura 3). Apresenta ainda uma zona social equipada com instalações sanitárias e vestiários para os funcionários e uma zona de escritórios administrativos.



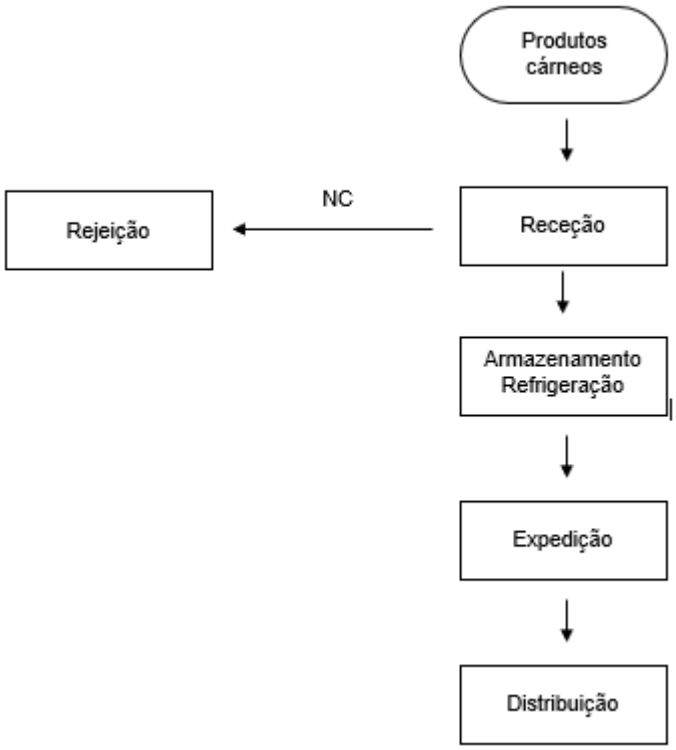
Legenda: A – Zona de Trabalho; B – Cais; C – Zona social; D – Zona de escritórios administrativos

Figura 2. Esquema da plataforma logística de talho da empresa X

Figura 3. Cais de receção - portão, braço hidráulico e zona de pesagem [originais]

3.1.1.2 Processo logístico e mercadorias

Durante o estágio, acompanharam-se, na plataforma logística de talho da empresa X, as etapas de receção, armazenamento, expedição e distribuição de carnes frescas, representadas no fluxograma apresentado na figura 4.



Legenda: NC – Não Conformidades

Figura 4. Fluxograma da plataforma logística de talho

3.1.1.3 Controlo na receção de mercadorias

A etapa da receção de mercadorias na plataforma logística de talho da empresa X pressupôs a realização sistemática das seguintes atividades:

a) Medição da temperatura das paletes com artigos e do ambiente da caixa de transporte dos veículos, com termómetro de infravermelhos 826-T2 (Testo, Lenzkirch, Alemanha);
b) Descarga das paletes com artigos;
c) Pesagem dos artigos, por amostragem, em balança digital DI-30ss (Digi, Tóquio, Japão), considerando a avaliação diária de artigos provenientes de, pelo menos, um fornecedor de cada espécie de talho, de forma a que todos os fornecedores fossem amostrados pelo menos uma vez por semana;
d) Verificação do cumprimento dos requisitos para a receção de carnes definidos pela empresa X (Tabela 1), com base na legislação em vigor e nas fichas técnicas de artigo (Anexo 5);

e) Preenchimento da ficha de receção (Anexo 3) e anexação dos talões de registo de temperatura do veículo.

Tabela 1. Requisitos para a receção de carnes frescas, definidos pela empresa X.

Temperatura	• Veículos (temperatura da caixa de transporte): 0-3ºC • Miudezas, preparados de carne e carne picada: 0-2ºC • Peças de carne e produtos fatiados: 0-4ºC • Artigos pendurados e artigos a granel: 0-7ºC
Viatura	• Caixa de transporte devidamente higienizada, em bom estado de conservação e isenta de cheiros anormais; • Apresentação do registo de temperaturas do veículo relativo ao percurso efetuado desde o fornecedor até à plataforma logística.
Vasilhame	• Ausência de contacto direto entre as caixas e o pavimento da viatura; • Paletes e caixas em bom estado de conservação, asseio e higiene; • Acondicionamento correto, de modo a garantir a integridade física da mercadoria e a evitar a contaminação cruzada.
Mercadoria	• Ausência de alterações visíveis; • Apresentação das características qualitativas expectáveis para o tipo de artigo (descritas nas respetivas fichas técnicas); • Acondicionamento em embalagens adequadas, íntegras e limpas; • Rotulagem de acordo com a legislação em vigor; • Existência de um único lote na mesma caixa/palete.

3.1.1.4 Gestão de Não Conformidades (NC)

Sempre que os requisitos constantes na tabela 1 não foram cumpridos, ocorreu uma NC; neste caso, a respetiva mercadoria envolvida foi devidamente identificada como "não conforme" e alvo de rejeição, sendo devolvida ao fornecedor. As evidências de NC detetadas foram fotografadas e documentadas em modelo de registo próprio (Anexo 6), de acordo com a seguinte categorização:

- Rejeições por motivos de **Qualidade**, quando a não conformidade resultou de uma anomalia que diminuiu a qualidade da mercadoria (Tabela 2);
- Rejeições por motivos de **Segurança**, quando a não conformidade resultou de uma alteração da mercadoria que colocou em causa o seu consumo seguro (Tabela 2).

Tabela 2. Categorização das não conformidades e evidências associadas.

Categoria	Subcategoria	Descrição das evidências
Qualidade	Acondicionamento	Forma de acondicionamento diferente do definido.
	Apresentação	Artigo sem apresentação comercial.
	Composição	Artigo diferente do encomendado ou incompleto.
	Conformação	Evidências de magreza ou de gordura excessiva.
	Corte	Artigo com corte diferente do definido.
	Exposição ao frio	Artigo com queimaduras de frio ou com presença de cristais de gelo visíveis.
	Exsudado	Presença de líquido/exsudado em quantidade excessiva.
	Peso	Artigo com peso superior/inferior ao definido.
	Queimadura de escaldão	Artigo com queimaduras resultantes do processo de escaldão.
Segurança	Alteração de cor	Artigo com cor anormal.
	Alteração de odor	Artigo com odor anormal.
	Conspurcação	Artigo visualmente conspurcado.
	Corpo estranho	Presença de corpos estranhos.
	Embalamento	Embalagens mal seladas, abertas ou danificadas.
	Lesões	Presença de abcessos, artrites, fraturas, hematomas extensos, processos inflamatórios ou tumores.
	Higiene	Deficiente higienização do veículo de transporte/vasilhame.
	Opado	Embalagens com evidências de excesso de ar.
	Parasitas	Presença de parasitas ou evidências de parasitismo.
	Perda de vácuo	Presença de ar na embalagem de produtos embalados a vácuo.
	Reetiquetagem	Presença de etiquetas anteriores (total ou parte).
	Rotulagem	Rotulagem ausente; Rotulagem incorreta; Rotulagem incompleta (ausência de menções obrigatórias, tais como nome do produto/ lote/ peso/ preço de venda ao público /marca de salubridade/ prazo de validade).
	Temperatura	Temperatura acima do limite crítico durante o transporte.
	Transporte	Artigos danificados ou alterados durante o transporte.
	Vísceras	Presença de vísceras não previstas.

Para efeitos da presente dissertação, e por motivo de sigilo comercial, será referido apenas o número de artigos que compuseram a amostra avaliada e não o total de artigos processados na plataforma logística. É importante referir que o número de amostras foi calculado com base numa fórmula de cálculo da empresa X e que garante a representatividade da amostra em função do número total de artigos processados a cada momento. Na avaliação de mercadorias na etapa de receção considerou-se como unidade

amostral a caixa, uma vez que a presença de um artigo não conforme obrigou sempre à rejeição da caixa em que este se encontrava; no caso dos artigos pendurados, considerou-se como unidade amostral a peça.

3.1.2 Avaliação de Fornecedores

3.1.2.1 Seleção e Aprovação de Fornecedores

O processo de seleção de fornecedores da empresa X tem por base critérios comerciais, de segurança dos alimentos, de qualidade e de responsabilidade social. Antes do estabelecimento da relação comercial, é realizada uma auditoria ao SGSA e outra de responsabilidade social.

Neste âmbito, realizou-se uma auditoria a um dos fornecedores de artigos de carne de suíno, para avaliação do SGSA. Para o efeito, utilizou-se uma lista de verificação (Anexo 7) composta por 95 requisitos classificados de A a D (Tabela 3), sendo 9 deles considerados requisitos Críticos. A fórmula utilizada para obter a classificação final da auditoria foi a seguinte:

$$Classificação\ (\%) = \frac{Pontuação\ obtida}{Pontuação\ máxima\ aplicável} x\ 100$$

Tabela 3. Classificação de requisitos da lista de verificação de auditoria a fornecedor.

Classificação		Descrição	Pontuação
A	100%	Conformidade total com o requisito	20 pontos
B	75%	Conformidade quase total com o requisito, com um ligeiro desvio	15 pontos
C	25%	Apenas uma pequena parte do requisito foi cumprida	5 pontos
D	0%	Requisito não cumprido	0 pontos
Crítico	-10%	Requisito crítico não cumprido	-25 pontos
N/A	-	Não Aplicável	-

3.1.2.2 Acompanhamento do Desempenho de Fornecedores

O desempenho dos fornecedores aprovados é acompanhado de acordo com o programa da Empresa X, pressupondo a realização de auditorias regulares aos fornecedores e avaliação contínua dos artigos fornecidos.

Durante o período de estágio, foram rececionados artigos de 32 fornecedores codificados com letras e números (Tabela 4). Além do indicado na Tabela 4, os fornecedores A6, B3, M e S6 entregaram também artigos mistos.

Tabela 4. Código de fornecedor e espécies de animais de consumo fornecidas.

Código de Fornecedor	Espécie	Código de Fornecedor	Espécie
A1 até A10	Aves de capoeira	M	Bovino e Suíno
B1 até B8	Bovino	PR1 até PR6	Pequenos ruminantes
C	Coelho	S1 até S6	Suíno

De modo a enquadrar o acompanhamento do desempenho de fornecedores, calculou-se previamente a sua contribuição percentual para o total de unidades amostradas e para o total de NC registadas, dentro de cada espécie ou grupo de espécies de animais de consumo.

No que diz respeito à avaliação do desempenho dos fornecedores, a mesma utilizou o modelo de avaliação TOPSIS, de acordo com o descrito por Hwang and Yoon (1981), com os subcritérios taxa de rejeição e peso médio de devolução (pesos relativos de 0,6 e 0,4, respetivamente) de acordo com o descrito por Lau et. al (2018) e Eloy (2021). Esta avaliação foi realizada para os fornecedores de carne de bovino, de suíno, de pequenos ruminantes, de aves de capoeira e de artigos de carne mistos.

3.1.3 Análise de dados

Os dados recolhidos foram registados, organizados e analisados numa base de dados, utilizando o software Microsoft Office Excel 2019® (Microsoft Corporation, Redmond, Estados Unidos da América).

Calculou-se a taxa de rejeição total, a contribuição relativa de cada categoria e subcategoria de NC para o total de NC, a distribuição temporal de unidades amostradas e de NC registadas. Para o cálculo da taxa de rejeição de mercadorias na etapa de receção na plataforma logística, utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de rejeição } (\%) = \frac{\text{Nº de não conformidades (NC)}}{\text{Nº de unidades amostradas}} \text{ x } 100$$

Devido à diferença do número de unidades amostradas entre espécies, a restante avaliação fez-se por espécie ou grupos de espécies de animais de consumo, considerando a seguinte distribuição: artigos de carne de bovino, artigos de carne de coelho, artigos de carne de suíno, artigos de carne de pequenos ruminantes (espécies caprina e ovina), artigos de carne de aves de capoeira (codorniz, frango, pato e peru) e artigos de carne mistos.

No modelo TOPSIS, para o cálculo da taxa de rejeição utilizou-se a fórmula acima mencionada e para o cálculo do peso médio de devoluções utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Peso médio de devolução (\%)} = \frac{\text{Nº de devoluções}}{\text{Nº de receções}} \text{ x } 100$$

3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.2.1 Plataforma Logística de Talho da Empresa X

3.2.1.1 Instalações da Plataforma Logística de Talho da Empresa X

A plataforma logística de talho da empresa X tem implementado um SGSA, baseado nos princípios HACCP e desenvolvido de acordo com a Norma NP EN ISO 22000:2018 Sistemas de Gestão da Segurança dos Alimentos. A Plataforma possui também certificação pela IFS Food e pela BRCGS, ambas recolhidas pela GFSi (GFSi 2022c). A ISO 22000 não é, por si só, uma norma reconhecida pela GFSi, mas quando combinada com os pré-requisitos da Especificação Técnica ISO/TS 22002-1:2009 e com os requisitos adicionais previstos no documento "FSSC 22000 V5" tem reconhecimento global, permitindo a certificação pelo FSSC 22000 (Escanciano and Santos-Vijande 2014; SGS Academy 2020). Entre outros, os benefícios da implementação destas normas são a demonstração do cumprimento de requisitos legais de segurança dos alimentos, a entrega ao consumidor de produtos seguros, o aumento da sensibilização dos trabalhadores para a qualidade e segurança dos alimentos e o reconhecimento por outros operadores da cadeia (ISO 2018; Zimon and Domingues 2020).

O SGSA implementado na plataforma logística incluía PPR e PPROp e não comtemplava nenhum PCC. Os PPR podem ser definidos como o conjunto de condições básicas necessárias para manter a segurança dos alimentos (Aftais 2017; ISO 2018) e atender a exigências legais e de clientes, incluindo protocolos de higiene e de BPM (Wallace 2014; Liu et al. 2021). Já os PPROp são, de acordo com a ISO 22000:2018, medidas de controlo aplicadas para prevenir ou reduzir um risco para a segurança dos alimentos a um nível aceitável, cujo critério de ação permite um controlo eficaz do processo e/ou da mercadoria; desta forma, os PPROp têm um papel significativo na gestão de perigos e devem ser geridos de forma semelhante aos PCC (Wallace 2014). Os PPROp considerados no plano HACCP da plataforma logística relacionavam-se com o controlo de temperatura nas etapas de receção, armazenamento e distribuição realizadas na plataforma (Tabela 5). A manutenção da temperatura de distribuição de alimentos perecíveis é um dos fatores mais importantes a controlar, a fim de preservar a qualidade dos alimentos e de garantir a sua segurança (Osimani et al. 2018; Alfama et al. 2019), sendo a refrigeração dos alimentos essencial para manter a sua qualidade microbiológica (Duret et al. 2021). Assim, o controlo de temperatura nas

referidas etapas é uma medida importante no controlo e redução dos perigos biológicos associados ao aumento de temperatura da mercadoria.

3.2.1.2 Etapas processuais e mercadorias

O processo que ocorre na plataforma logística de talho da empresa X inclui as etapas de receção, armazenamento, expedição e distribuição de carnes frescas, cujas atividades são sucintamente descritas na Tabela 5.

Tabela 5. Etapas processuais e respetivas atividades da plataforma logística de talho da empresa X

Etapa	Atividades realizadas
Receção	Medição da temperatura das paletes e do veículo; Descarga; Pesagem por amostragem; Verificação dos requisitos para a receção de carnes definidos pela empresa X (Tabela 1); Preenchimento da ficha de receção (Anexo 3) e anexação dos talões de registo de temperatura do veículo.
Armazenamento	Armazenamento em temperatura controlada (entre 0-2°C) desde a receção até à expedição. Gestão de Não Conformidades (NC).
Expedição	Preparação das paletes para expedição para as lojas; Confirmação da constituição das paletes por amostragem (15%); Medição da temperatura das paletes e do veículo imediatamente antes da carga; Preenchimento da ficha de expedição (Anexo 4) e anexação do talão de registo de temperatura do veículo.
Distribuição	Transporte da plataforma até às lojas em temperatura controlada (entre 0-3ºC).

A operação logística realizada na plataforma é uma operação em fluxo tenso, não ficando mercadoria em stock na mesma.

A referida mercadoria consistiu em artigos de carne fresca de bovino, coelho, suíno, ovino, caprino, codorniz, frango, pato e peru, e também em artigos de carne mistos, isto é, artigos que contêm carne de várias espécies de animais de consumo na sua composição. Relativamente ao acondicionamento, rececionaram-se na plataforma artigos pendurados e artigos em caixas de plástico polietileno – HPDE, apropriado para uso alimentar. Os artigos pendurados correspondem a carcaças ou meias carcaças, sem qualquer tipo de embalamento, que são transportados pendurados em ganchos. Os artigos em caixas podem apresentar-se a granel ou embalados; enquanto os artigos a granel se encontram acondicionados em caixas, sendo separados destas por um *liner* também de plástico, os artigos embalados apresentam três tipos de embalagem: embalagem simples, embalagem a vácuo e embalagens com ATM. A mistura de gases mais utilizada nas embalagens ATM dos

artigos rececionados na plataforma é constituída por 25-35% de dióxido de carbono e 65-75% de oxigénio, de acordo com as misturas de gases mais utilizadas em carnes (McMillin et al. 1999; Day 2008; Nassu et al. 2010).

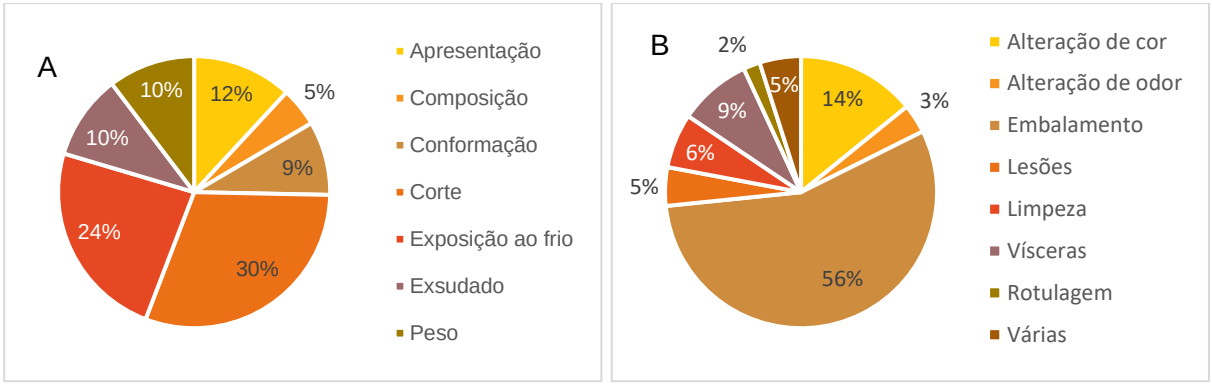
3.2.1.3 Controlo na receção de mercadorias

Para efeitos da presente dissertação, consideraram-se todas as mercadorias rececionadas de outubro de 2021 a fevereiro de 2022, tendo a amostra sido composta por um total de 755352 unidades. Relativamente à distribuição mensal do número de artigos amostrados, verificou-se um aumento entre os meses de novembro e janeiro, com um pico no mês de dezembro, o que está associado à maior quantidade de artigos transacionados na época de natal e fim de ano, e concomitantemente ao aumento do número de amostras avaliadas na plataforma logística. O consumo de carne na Europa segue uma distribuição sazonal de acordo com fatores culturais (Stelmach-Mardas 2016; Spence 2021).

Do total de artigos amostrados no período de estágio, rejeitaram-se 1352 unidades, o que corresponde a uma taxa de rejeição total de 0,18%. Enquanto 195 unidades registaram NC da categoria Qualidade (14%), as outras 1157 unidades registaram NC da categoria Segurança (86%). O facto de terem sido registadas mais NC da categoria Segurança, reforça a importância do controlo efetuado nos mercados retalhistas, que são o último ponto de contacto entre os produtores e os consumidores (Scheff et al. 2018).

O Gráfico 1 mostra a contribuição percentual de cada subcategoria de Qualidade (Gráfico 1A) e de Segurança (Gráfico 1B) para as NC registadas. Dentro da categoria Qualidade, as subcategorias “corte” (30%) e “exposição ao frio” (24%) representaram as maiores contribuições, enquanto as subcategorias “conformação” (9%) e “composição” (5%) representaram as menores. Por outro lado, dentro da categoria Segurança, a subcategoria “embalamento” (56%) foi a que originou mais NC, seguida da subcategoria “alteração de cor” (14%), enquanto as subcategorias “conspurcação” (1%), “corpo estranho” (1%), “perda de vácuo” (1%), “reetiquetagem” (1%) e “transporte” (0,1%) tiveram uma representatividade igual ou inferior a 1%, encontrando-se representadas conjuntamente no Gráfico 1B como “várias”. As NC de Segurança relativas ao embalamento da mercadoria foram as mais comuns, sendo importante salientar o papel da embalagem na preservação da qualidade e segurança dos alimentos e na proteção contra perigos (Swaison 2019b; Otto et al. 2021).

Gráfico 1. Contribuição percentual de cada subcategoria de Qualidade (A) e de cada subcategoria de Segurança (B) para as NC registadas.

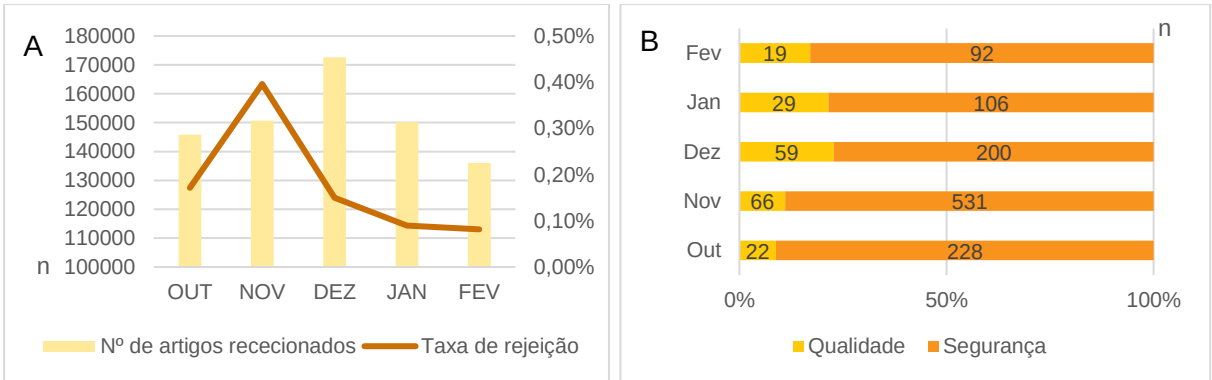


Não se verificaram NC relacionadas com as subcategorias “acondicionamento” e “queimadura de escaldão” na categoria Qualidade, nem com as subcategorias “opado”, “parasitas” e “temperatura” na categoria Segurança.

É importante referir que a taxa de rejeição mensal não acompanhou o aumento do número de artigos amostrados (Gráfico 2A), pois verificou-se um pico de rejeições em novembro. É possível que estes resultados estejam relacionados com o facto de o mês de novembro ter sido o mês em que o número de artigos amostrados começou a aumentar, como consequência do aumento do número de artigos encomendados. Embora os números ainda se distanciem dos verificados no mês de dezembro, foi em novembro que o ritmo de produção dos fornecedores também aumentou para satisfazer as encomendas e esse aumento pode ter levado a falhas que se traduziram num maior número de NC registadas.

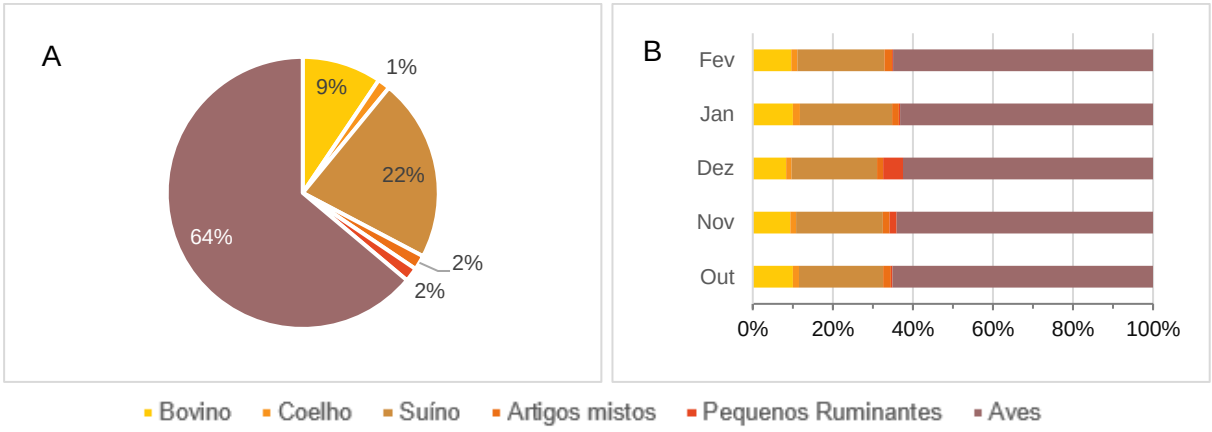
Analisando a contribuição relativa das categorias Qualidade e Segurança para as NC registadas ao longo do período de estágio (Gráfico 2B), verificou-se que a variação da taxa de rejeição se deveu sobretudo à variação no número de NC da categoria Segurança, havendo pouca variação no número de NC da categoria Qualidade.

Gráfico 2. Evolução mensal do número de artigos amostrados e da taxa de rejeição (A) e da contribuição de cada categoria para as Não Conformidades registadas (B).



Considerando o tipo de carne, a contribuição percentual de cada espécie ou grupo de espécies para o total de unidades amostradas durante o período de estágio (Gráfico 3A) foi distinta, constituindo os artigos de carne de aves de capoeira (64%) o grupo mais representativo, seguidos pelos artigos de carne de suíno (22%) e de bovino (9%). As menores contribuições foram a dos artigos de carne de coelho (1%), dos artigos mistos (2%) e dos artigos de pequenos ruminantes (2%). Esta distribuição encontra-se de acordo com a distribuição das disponibilidades totais de carne para consumo em Portugal entre 2012 e 2020 (INE 2017; INE 2021a). A distribuição mensal dos tipos de carne amostrados por espécie (Gráfico 3B) foi estável ao longo do período em estudo, com exceção dos artigos de carne de pequenos ruminantes, cuja contribuição aumentou em dezembro. Esta constatação está mais uma vez associada à sazonalidade do consumo deste tipo de carne na Europa (Rodríguez-Serrano et al. 2016; Kantono et al. 2021).

Gráfico 3. Contribuição percentual de cada espécie ou grupo de espécies no total de artigos (A) e no volume mensal de artigos amostrados (B)



Calculou-se a taxa de rejeição por espécie de animais de consumo e grupo de espécies de animais de consumo (Tabela 6). Considerando os grupos segundo os quais foi realizada a restante avaliação (descritos em 3.1.3), os artigos de carne de bovino registaram o maior valor de taxa de rejeição (0,33%), seguidos dos artigos de carne de coelho (0,29%) e dos artigos de carne mistos (0,20%). No entanto, considerando as espécies individualmente, foram os artigos de carne de peru aqueles que registaram a maior taxa de rejeição (0,35%).

Tabela 6. Taxa de rejeição dos artigos de carne considerando a espécie.

Espécie/Grupo	Nº unidades amostradas	Nº unidades rejeitadas	Taxa de rejeição
Bovino	71357	232	0,33%
Coelho	11241	33	0,29%
Suíno	164523	242	0,15%
Artigos mistos	13047	26	0,20%

Pequenos ruminantes	12612	10	0,08%
Caprino	5122	1	0,02%
Ovino	7490	9	0,12%
Aves de capoeira	482572	809	0,17%
Codorniz	6108	2	0,03%
Frango	370645	470	0,13%
Pato	17071	28	0,16%
Peru	88748	309	0,35%
Total	**755352**	**1352**	**0,18%**

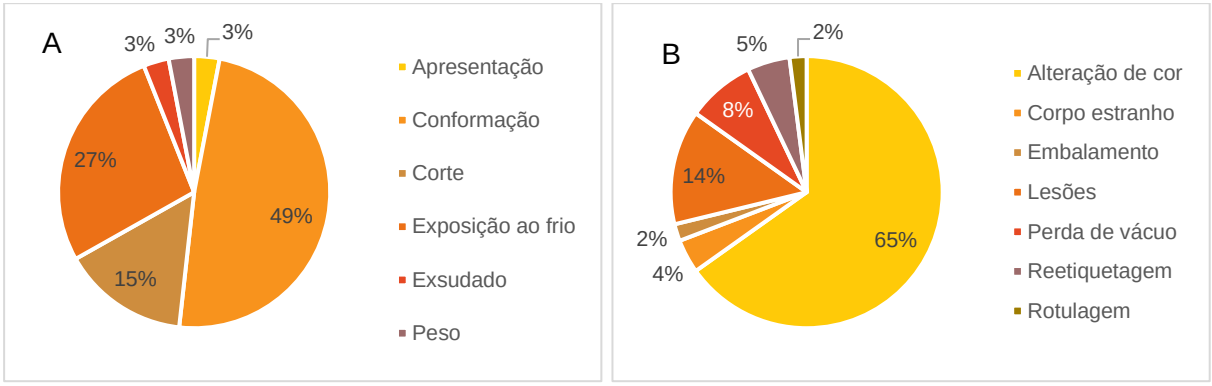
A. Artigos de carne de bovino

Os artigos de carne de bovino (n=71357 unidades), apresentaram uma taxa de rejeição de 0,33%, com 232 unidades rejeitadas. Destas rejeições, 33 unidades registaram NC da categoria Qualidade (14%) e 199 unidades registaram NC da categoria Segurança (86%), seguindo a distribuição observada na avaliação da totalidade dos artigos. As principais NC registadas na categoria Qualidade (Gráfico 4A) foram relativas às subcategorias "conformação" (49%) e "exposição ao frio" (27%). Por outro lado, as principais NC registadas na categoria Segurança (Gráfico 4B) foram relativas à subcategoria "alteração de cor" (65%).

A cor da carne é uma importante característica de qualidade para o consumidor (Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018). No caso das NC associadas a "alteração de cor", verificou-se a ocorrência de coloração verde em artigos de carne, sugestivo de desenvolvimento microbiano, e de artigos de carne com cor demasiadamente escura, fator sugestivo de pH elevado, o que poderá ser favorecedor de desenvolvimento bacteriano (Erkmen and Bozoglu 2016; Faustman and Suman 2017; Bekhit et al. 2018; Pellissery et al. 2020).

Em artigos de carne de bovino não foram registadas NC relacionadas com a subcategoria de Qualidade "composição", nem com as subcategorias de Segurança "alteração de odor", "conspurcação", "higiene", "transporte" e "vísceras".

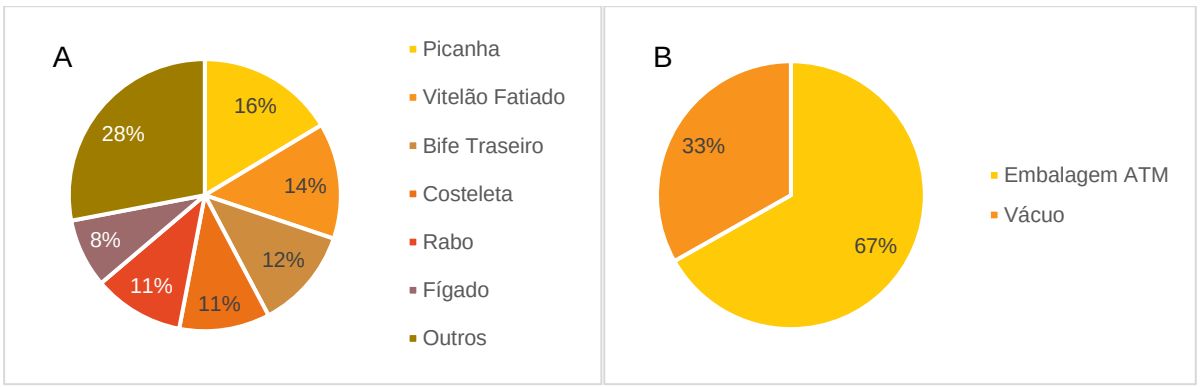
Gráfico 4. Contribuição percentual de cada subcategoria de Qualidade (A) e de Segurança (B) para as NC registadas em artigos de carne de bovino.



Relativamente ao tipo de artigo, aqueles que apresentaram maior número de NC (Gráfico 5A) foram a picanha (16%), o vitelão fatiado (14%), o bife traseiro (12%), a costeleta (11%), o rabo (11%) e o fígado (8%).

No que diz respeito ao tipo de embalamento (Gráfico 5B), a maioria das NC foram registadas em artigos acondicionados em embalagens com ATM (67%; n=155). As restantes NC foram registadas em artigos embalados a vácuo (33%; n=77), sendo estes dois os únicos tipos de embalamento utilizados nos artigos da espécie bovina. Estes dois tipos de embalagens, vácuo e ATM, são muito eficientes na manutenção da qualidade sensorial do produto, contribuindo para um aumento considerável da validade dos mesmos (Zouaghi and Cantalejo 2016; Pongsetkul and Benjakul 2021). Além disso, alguns estudos indicam que as embalagens em ATM auxiliam na conservação da textura da carne de forma mais eficiente do que as embalagens a vácuo (García-Esteban et al. 2004), estando também associadas a uma menor perda de peso (Wang et al. 2016).

Gráfico 5. Distribuição de NC registadas em artigos de carne de bovino, por artigo (A) e por tipo de embalamento (B).



Alguns artigos de carne bovina têm na sua composição, de acordo com a sua ficha técnica, apenas carne de novilho, enquanto outros têm apenas carne de vitelo (especificação

"vitela/vitelão"), sendo os restantes compostos indiscriminadamente por carne de bovino. Segundo o Regulamento (EU) n.º 1182/2017 de 20 de abril, relativo à classificação de carcaças de bovinos, de suínos e de ovinos, são considerados "vitelos para acabamento" os bovinos machos e fêmeas de idade igual ou superior a 6 meses, mas inferior a 12 meses e "novilhos para acabamento" os bovinos machos de idade igual ou superior a 12 meses, mas inferior a 24 meses e os bovinos fêmeas com a mesma idade que ainda não tenham parido.

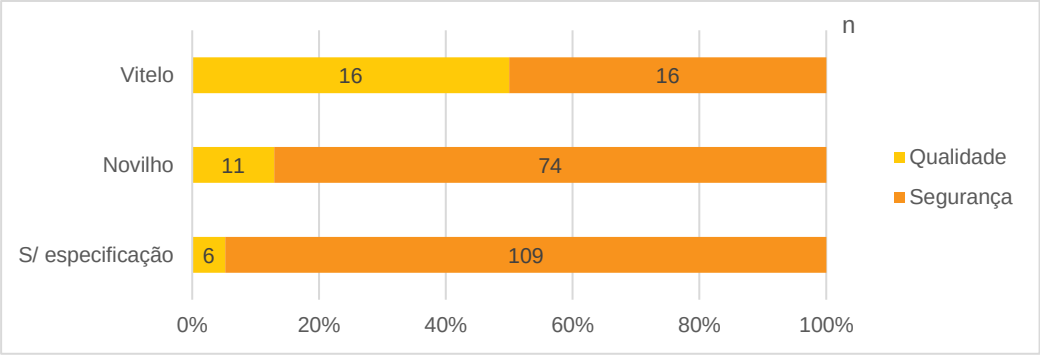
Os artigos de carne de vitelo representaram 14% das NC registadas em artigos de carne de bovino, enquanto os artigos de carne de novilho representaram 37% e os artigos sem especificação 49%. Avaliando as taxas de rejeição de cada uma das especificações referidas (Tabela 7), é possível observar que os artigos de carne de vitelo apresentaram uma taxa de rejeição superior (1,56%) à registada na totalidade dos artigos de carne bovina (0,33%), enquanto os artigos de carne de novilho e os artigos sem especificação registaram taxas de rejeição próximas entre si e à totalidade dos artigos.

No que diz respeito às categorias das NC registadas (Gráfico 6), mais uma vez os artigos de novilho e os artigos sem especificação apresentaram uma distribuição semelhante à registada para a totalidade dos artigos, pertencendo a maioria das NC registadas à categoria Segurança. Por outro lado, os artigos de vitelo registaram o mesmo número de NC na categoria Segurança e na categoria Qualidade.

Tabela 7. Taxa de rejeição dos artigos de carne de bovino por especificação.

Especificação	Amostra (n; %)		Não Conformidades (n; %)		TR (%)
Vitelo	2121	2,97%	33	14,22%	1,56%
Novilho	27182	38,09%	85	36,64%	0,31%
Sem especificação	42054	58,93%	114	49,14%	0,27%
TOTAL	**71357**	**100%**	**232**	**100%**	**0,33%**

Gráfico 6. Categorias de NC registadas em artigos de carne de bovino por especificação.



B. Artigos de carne de coelho

Os artigos de carne de coelho (n= 11241 unidades), apresentaram uma taxa de rejeição de 0,29% (33 unidades rejeitadas). Estas rejeições foram todas devidas a NC da categoria Segurança, sendo 22 relacionadas com a subcategoria “embalamento” (67%), 10 relacionadas com a subcategoria “lesões” (30%) e apenas 1 com a subcategoria “conspurcação” (3%). As NC registadas dentro da subcategoria “embalamento” estiveram relacionadas com a selagem deficiente das embalagens e com a presença de embalagens abertas.

Num estudo que avaliou, através de auditoria, fornecedores de embalagens alimentares, detetaram-se NC relacionadas com a qualidade das embalagens, incluindo materiais de composição da embalagem e realização de ensaios de migração (Djekic et al. 2016). Embora não se aplique exclusivamente a artigos de carne, o estudo de Djekic et al. (2016) vai ao encontro dos resultados obtidos, pois quando a função protetora conferida pelas embalagens é posta em causa devido a falhas na segurança e qualidade dos materiais, incluindo o controlo dos mesmos, a segurança dos alimentos nelas contidos também é posta em causa.

O artigo com maior número de NC registadas foi a mão de coelho (64%), seguido da perna de coelho (24%). No que diz respeito ao tipo de embalamento, a maioria das NC foram registadas em artigos embalados em ATM (94%), tendo sido registada apenas uma NC em artigos acondicionados em embalagem simples e uma NC em artigos a granel.

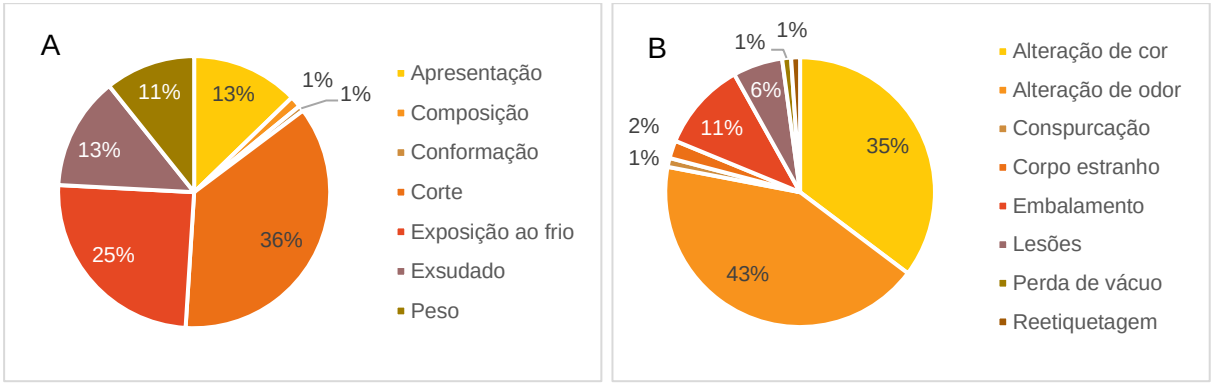
C. Artigos de carne de suíno

Os artigos de carne de suíno (n= 164523 unidades) apresentaram uma taxa de rejeição de 0,15%, com 249 unidades rejeitadas. Destas rejeições, 149 unidades registaram NC da categoria Qualidade (62%) e 93 unidades registaram NC da categoria Segurança (38%), contrariando a distribuição observada na avaliação da totalidade dos artigos.

As principais NC registadas da categoria Qualidade (Gráfico 7A) foram das subcategorias “corte” (36%) e “exposição ao frio” (25%). Por outro lado, as principais NC registadas da categoria Segurança (Gráfico 7B) foram das subcategorias “alteração de odor” (43%) e “alteração de cor” (35%). As alterações de odor devem-se ao aumento da multiplicação bacteriana na carne, que leva à produção de ácidos voláteis, podendo esta reação ser acelerada pelo aumento de temperatura ou pela duração prolongada do armazenamento (Reis et al. 2016), fatores que se relacionam então com a NC de Segurança mais registada em artigos de carne de suíno.

Nos artigos de carne de suíno não se registaram NC relacionadas com as subcategorias de Segurança “higiene”, “rotulagem”, “transporte” e “vísceras”.

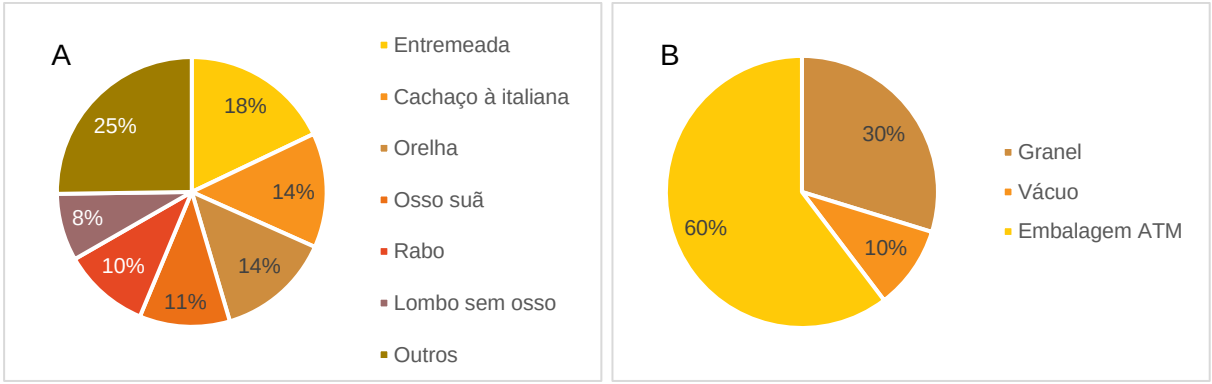
Gráfico 7. Contribuição percentual de cada subcategoria de Qualidade (A) e de Segurança (B) para as NC registadas em artigos de carne de suíno.



Os artigos com maior número de NC registadas (Gráfico 8A) foram a entremeada (18%), o cachaço à italiana (14%), a orelha (14%), o osso da suã (11%), o rabo (10%) e o lombo sem osso (9%).

No que diz respeito ao tipo de embalamento (Gráfico 8B), a maioria das NC foram registadas em artigos em embalagens com ATM (60%). As restantes NC foram registadas em artigos a granel (30%) e em artigos embalados a vácuo (10%), não tendo sido registadas NC em artigos de carne suína pendurados. O embalamento a vácuo é indicado como o mais eficaz na manutenção da estabilidade do odor e cor da carne (Lorenzo and Gómez 2012; Orkusz and Michalczuk 2020). Além disso, entre as vantagens do embalamento a vácuo destacam-se o aumento da vida útil e da redução da perda de peso dos artigos (Lorenzo and Gómez 2012; Brenesselová et al. 2015; Lawrence and Kropf 2018; Nogueira et al. 2021).

Gráfico 8. Distribuição de NC registadas em artigos de carne de suíno, por artigo (A) e por tipo de embalamento (B).



D. Artigos de carne mistos

Os artigos de carne mistos (n=13047 unidades) apresentaram uma taxa de rejeição de 0,20% (com 26 unidades rejeitadas). Destas rejeições, 7 unidades registaram NC na categoria Qualidade (27%) e 19 unidades registaram NC na categoria Segurança (73%), seguindo a distribuição observada na avaliação da totalidade dos artigos.

As NC registadas da categoria Qualidade foram todas da subcategoria “composição” e relacionaram-se com a ausência de carne de uma das espécies de animais de consumo previstas na ficha técnica de artigo. As especificações definidas nas fichas técnicas dos artigos constituem requisitos específicos dos operadores, que são do conhecimento dos fornecedores (Swaison 2019b; Gordon et al. 2020), e o seu incumprimento resulta na rejeição dos artigos não conformes. Resultados semelhantes foram reportados num estudo que avaliou o controlo de qualidade e segurança em artigos de carne na Rússia e no qual as NC relativas à composição dos produtos foram muito frequentes (Vostrikova et al. 2020).

Por outro lado, as NC registadas na categoria Segurança foram maioritariamente (n=18) da subcategoria “embalamento” (95%), sendo apenas 1 da subcategoria “alteração de cor” (5%). Dentro da subcategoria de “embalamento”, as NC registadas estiveram relacionadas com a selagem deficiente das embalagens.

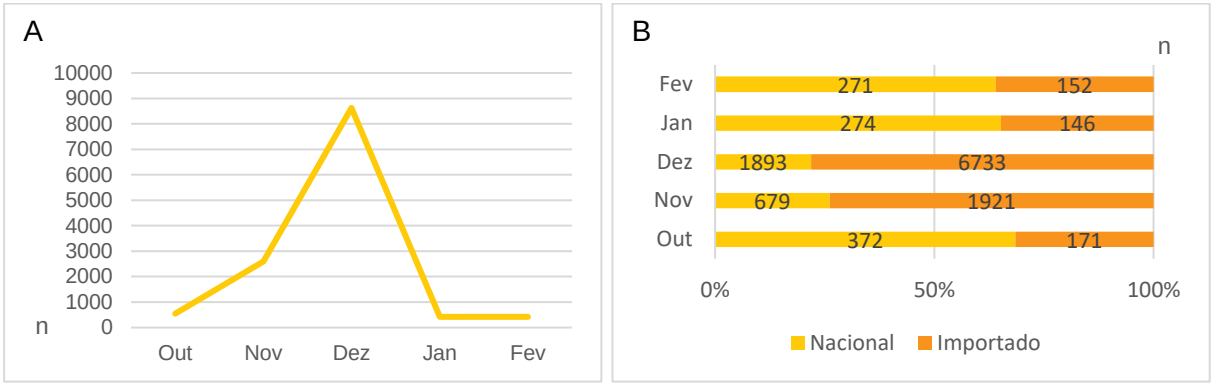
Dentro dos artigos mistos, aqueles que apresentaram o maior número de NC foram a salsicha de aves (69%) e as carnes para cozido (27%). No que diz respeito ao tipo de embalamento, todas as NC foram registadas em artigos embalados em ATM, uma vez que este foi o único tipo de embalamento utilizado em artigos mistos. As embalagens ATM têm uma grande relevância na manutenção da frescura da carne em ambientes refrigerados, sobretudo devido à presença de dióxido de carbono que inibe o crescimento microbiano e a oxidação lipídica, contribuindo assim para a manutenção da cor desejável da carne e para o prolongamento do seu prazo de validade (Bingol and Ergun 2011; Lorenzo and Gómez 2012; Ye et al. 2020). Assim, quando a integridade destas embalagens é posta em causa, a segurança dos alimentos também fica comprometida, pois a presença de oxigénio permite o desenvolvimento de microrganismos aeróbicos, o que se traduz em alterações importantes da carne, nomeadamente de cor e de odor (Bingol and Ergun 2011; Lorenzo and Gómez 2012).

E. Artigos de carne de pequenos ruminantes

Os artigos de pequenos ruminantes representaram uma pequena percentagem do volume total de artigos processados na plataforma (2%). Contudo, na época festiva do Natal e da passagem de ano, a quantidade de artigos de pequenos ruminantes aumentou, e proporcionalmente a quantidade de amostras avaliadas (Gráfico 9A). Uma vez que a procura por artigos de carne de pequenos ruminantes aumenta sazonalmente em Portugal, nos meses de novembro e dezembro, houve uma maior representatividade de artigos importados (Gráfico 9B), considerando o total de artigos de carne de pequenos ruminantes. Identificam-se algumas desvantagens associadas a produtos importados, nomeadamente o consumo energético associado à manutenção da cadeia de frio (Niu et al. 2022; Ndraha et al. 2020;

Khumalo et al. 2021). Além disso, as cadeias de abastecimento de curta distância tornaram-se, nos últimos anos, um tema de interesse crescente entre consumidores, investigadores e organismos públicos da Europa devido ao seu impacto positivo na sustentabilidade ambiental (González-Azcárate et. al 2021), com uma maior preferência dos consumidores por alimentos de fornecedores locais (Varzakas 2016; Kumar et al. 2019). A indústria alimentar e as suas cadeias de abastecimento têm um impacto significativo em termos de sustentabilidade, sendo a distância geográfica entre fornecedores e retalhistas considerado um fator crítico por alguns autores (Grimm et al. 2014; Paciarotti and Torregiani 2021), mas refutado por outros (Schmitt et al. 2017; Malak-Rawlikowska et al. 2019) que afirmam que as cadeias de abastecimento globais têm menor impacto ambiental, considerando a pegada de carbono e os quilómetros de alimento por produto alimentar. No entanto, é importante considerar outros impactos positivos das cadeias de abastecimento de curta distância na sustentabilidade ambiental como o desenvolvimento rural, o bem-estar animal, a adoção de métodos de produção mais ecológicos e a redução da poluição ambiental (Schmitt et al. 2017; Kumar et al. 2019). Por último, tendo em conta a pandemia de COVID-19 vivida nos últimos anos, há ainda que ter em conta que, devido à maior proximidade aos consumidores e ao menor efeito de restrições internacionais, as cadeias de abastecimento de curta distância proporcionam maior segurança alimentar (Cappelli and Cini 2020; FAO 2020).

Gráfico 9. Distribuição mensal do total de artigos de carne de pequenos ruminantes amostrados (A) e sua origem (B).



Os artigos de carne de pequenos ruminantes (n= 12612 unidades) apresentaram uma taxa de rejeição de 0,08%, com 10 unidades rejeitadas. Destas rejeições, 4 unidades registaram NC na categoria Qualidade (40%) e 6 unidades registaram NC na categoria Segurança (60%).

As NC registadas na categoria Qualidade estavam associadas às subcategorias “peso” (75%) e “apresentação” (25%), que não estavam de acordo com o definido na ficha técnica de produto. Estes resultados enfatizam a importância da pesagem e da supervisão

metrológica dos equipamentos, como requisitos para o controlo de qualidade (Leonov et al. 2020).

Por outro lado, as NC registadas na categoria Segurança foram associadas às subcategorias “conspurcação” (67%) e “lesões” (33%) e na sua maioria verificaram-se em artigos sem embalamento, isto é, peças penduradas. Dentro da subcategoria “conspurcação” registaram-se alterações associadas à contaminação por contacto com o veículo de transporte, enquanto na subcategoria “lesões” as não conformidades registadas relacionaram-se com a presença de hematomas e de abcessos.

A maioria das NC verificou-se em artigos da espécie ovina (90%), sendo registada apenas uma NC em artigos da espécie caprina (10%), o que está de acordo com as taxas de rejeição obtidas para cada uma das espécies, respetivamente, de 0,12% e 0,02%.

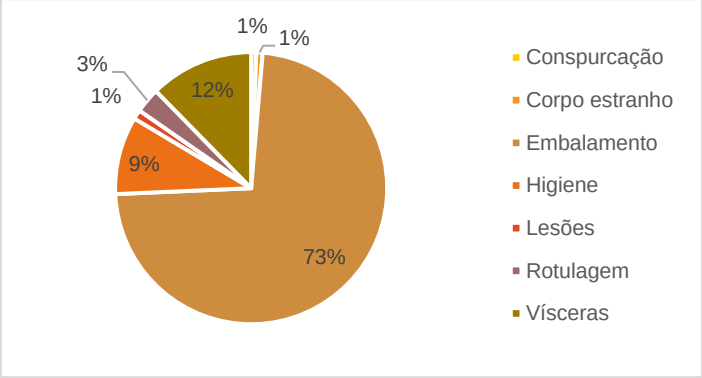
O artigo com maior número de NC registadas foi o borrego inteiro (60%). A maioria das NC foi registada em artigos pendurados (90%) e apenas uma NC foi registada em artigos embalados em ATM (10%), sendo este o único tipo de embalamento usado em artigos de pequenos ruminantes. O embalamento dos artigos de carne desempenha um papel fundamental na proteção e preservação da qualidade, o que explica que a maioria das NC em artigos de pequenos ruminantes tenha sido detetada precisamente em artigos não embalados (Zouaghi and Cantalejo 2016; Swaison 2019b; Pongsetkul and Benjakul 2021). Adicionalmente, no estudo de Otto et al. (2021) conclui-se que a ausência de embalagem leva a um aumento do desperdício alimentar, precisamente pela falta da proteção que as embalagens conferem.

F. Artigos de carne de aves de capoeira

Os artigos de carne de aves de capoeira (n=482572 unidades) apresentaram uma taxa de rejeição de 0,17%, com 809 unidades rejeitadas. Destas rejeições, 2 unidades registaram NC da categoria Qualidade (0,2%) e 807 unidades registaram NC da categoria Segurança (99,8%). As NC registadas na categoria Qualidade foram ambas na subcategoria “apresentação”, e em ambas os artigos apresentavam disposições na embalagem diferentes das definidas nas especificações de ficha técnica do produto. Por outro lado, as principais NC registadas na categoria Segurança (Gráfico 10) foram das subcategorias “embalamento” (73%), “vísceras” (12%) e “higiene” (9%). Dentro da subcategoria “vísceras”, o mais comum foi a presença de vesícula biliar em artigos que incluíam fígado de aves de capoeira na sua composição. Na subcategoria de “higiene”, as NC registadas relacionaram-se com a higienização deficiente das caixas de transporte.

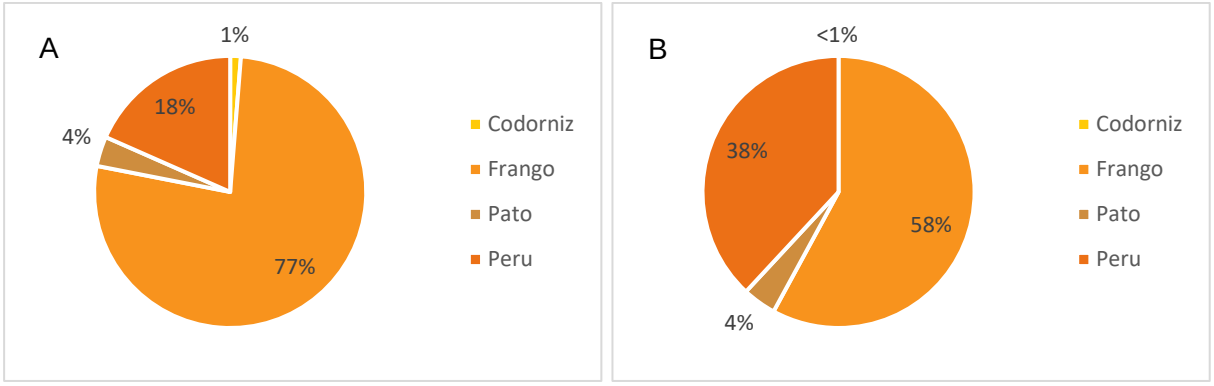
Nos artigos de carne de aves de capoeira não foram registadas NC relacionadas com as subcategorias de Segurança “alteração de odor”, “perda de vácuo” e “reetiquetagem”.

Gráfico 10. Subcategorias das NC de Segurança registadas em artigos de carne de aves de capoeira.



No que diz respeito à contribuição de cada espécie de aves para as NC registadas (Gráfico 11B) foram os artigos de frango (58%) que registaram o maior número de NC, seguidos dos artigos de peru (38%), proporcionalmente à contribuição de cada espécie de aves de capoeira para o número de artigos amostrados (Gráfico 11A). No entanto, avaliando a taxa de rejeição de cada espécie (Tabela 6), observou-se que a taxa de rejeição dos artigos de peru (0,35%) foi superior à taxa de rejeição dos artigos de frango (0,13%), bem como à taxa de rejeição dos artigos de codorniz (0,03%) e dos artigos de pato (0,16%). Noutro estudo, relativo à construção de um manual de receção de matéria-prima para um processo de embalagem e comercialização de carcaças e miudezas de aves de capoeira, os artigos de pato revelaram a maior taxa de rejeição registada e os de frango registaram a menor (Eloy 2021).

Gráfico 11. Contribuição percentual de cada espécie de aves de capoeira na amostra avaliada (A) e nas NC registadas em artigos de carne de aves de capoeira (B).



A distribuição de NC registadas em cada espécie de aves de capoeira (Tabela 8) não foi homogénea. Os artigos de codorniz registaram 2 NC da categoria Segurança, ambas relacionadas com a subcategoria de “embalamento”. Os artigos de frango registaram 2 NC da categoria Qualidade (0,4%), relacionadas com a subcategoria “apresentação”, e 468 NC da

categoria Segurança (99,6%), relacionadas principalmente com a subcategoria "embalamento" (61%). Já os artigos de pato registaram 28 NC todas da categoria Segurança e relacionadas, principalmente, com a subcategoria "rotulagem" (68%), nomeadamente com a incoerência entre os lotes apresentados nas etiquetas de palete e de artigo. Os artigos de peru registaram 309 NC, todas da categoria Segurança e relacionadas sobretudo com a subcategoria "embalamento" (97%).

Resumindo, a subcategoria "embalamento" foi a mais expressiva em todas as espécies, exceto nos artigos de carne de pato, e as NC registadas relacionaram-se com a selagem deficiente das embalagens ou com a presença de embalagens abertas. Noutros estudos em que se avaliou carne de aves de capoeira, relataram-se como NC mais comuns as que se relacionaram com as subcategorias "apresentação", "lesões" e "conspurcação" (Eloy 2021; Statsenko et al. 2021), contrariamente aos resultados obtidos.

As NC detetadas da subcategoria "rotulagem" são de grande importância porque, embora os consumidores não se baseiem exclusivamente no rótulo dos artigos no processo de decisão de compra (Barone and Aschemann-Witzel 2022), estes contêm informações essenciais, como por exemplo a presença de alergénios alimentares (Fiocchi et al. 2021). A gestão de rótulos alimentares tem sido uma das áreas mais associadas a NC e a retiradas do mercado em todo o mundo (BRCGS 2018).

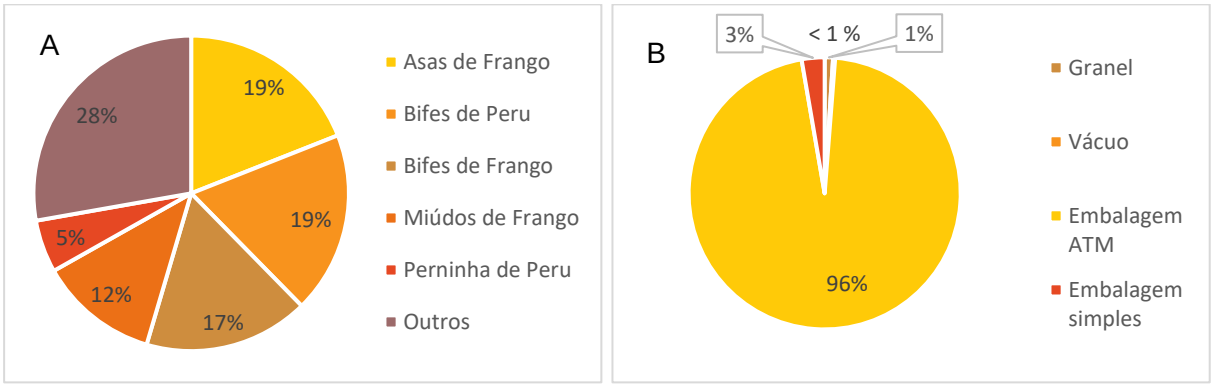
Tabela 8. Subcategorias das NC (n; percentagem) registadas em artigos de carne de aves de capoeira no período em estudo.

Não Conformidade	Codorniz		Frango		Pato		Peru	
Qualidade	-	-	**2**	**0,4%**	-	-	-	-
Apresentação	-	-	2	100%	-	-	-	-
Segurança	**2**	**100%**	**468**	**99,6%**	**28**	**100%**	**309**	**100%**
Alteração de cor	-	-	-	-	1	3,6%	-	-
Conspurcação	-	-	3	0,6%	1	3,6%	1	0,3%
Corpo estranho	-	-	4	0,9%	1	3,6%	1	0,3%
Embalamento	2	100%	285	60,9%	5	17,9%	299	96,8%
Lesões	-	-	1	0,2%	1	3,6%	7	2,3%
Higiene	-	-	75	16,0%	-	-	-	-
Rotulagem	-	-	-	-	19	67,9%	-	-
Transporte	-	-	-	-	-	-	1	0,3%
Vísceras	-	-	100	21,4%	-	-	-	-
Total	**2**		**470**		**28**		**309**	

Os artigos com maior número de NC registadas (Gráfico 12A) foram as asas de frango (19%), os bifes de peru (19%), os bifes de frango (17%), os miúdos de frango (12%) e a perninha de peru (5%). No que diz respeito ao tipo de embalamento (Gráfico 12B), 96% das

NC foram registadas em artigos acondicionados em embalagens com ATM, 3% em artigos embalados em embalagens simples, 1% em artigos a granel e 0,2% em artigos embalados a vácuo, não tendo sido amostrados artigos de carne de aves pendurados.

Gráfico 12. Distribuição de NC registadas em artigos de carne de aves de capoeira, por artigo (A) e por tipo de embalamento (B).



Os artigos de carne de frango representaram 77% da amostra dos artigos de carne de aves de capoeira (Gráfico 11A). Alguns destes artigos de frango tiveram origem num modo de produção ao ar livre, caracterizado por um crescimento lento, alimentação biológica com 70% de cereais, ausência de organismos geneticamente modificados (OGM) e idade mínima de abate de 81 dias, de acordo com o disposto no Regulamento (CE) n.º 543/2008, de 16 de junho, relativo às normas de comercialização para a carne de aves de capoeira, e no caderno de encargos especificado pela empresa X. Quando são cumpridos estes requisitos é utilizada nestes artigos a designação “Frango do Campo”.

Os artigos de “Frango do Campo” representaram 34% das NC registadas em artigos de carne de frango, enquanto os artigos sem especificação tiveram uma contribuição de 66%. Quando comparadas as taxas de rejeição (Tabela 9), verificou-se que os artigos de carne de “Frango do Campo” apresentaram uma taxa de rejeição superior à registada pelos artigos sem especificação, por sua vez próxima à registada para a totalidade dos artigos de frango.

Em Portugal, o número de frangos de carne explorados em regime extensivo é marginal (INE 2021b), pelo que se assumiu que os artigos sem especificação correspondiam maioritariamente a frangos de carne explorados em regimes intensivos e semi-intensivos. Assim, embora a dimensão da amostra de artigos de “Frango do Campo” tenha sido inferior à dos artigos sem especificação, os resultados obtidos podem dever-se ao facto de os sistemas de produção intensivos e semi-intensivos se caracterizarem por um maior controlo genético e ambiental, obtendo maior eficiência produtiva e maior uniformidade do lote de aves, quando comparados com sistemas de produção extensivos (Eloy 2021).

Tabela 9. Taxa de rejeição dos artigos de carne de frango por especificação.

Especificação	Amostra (n)	Não conformidades (n; %)		Taxa rejeição (%)
Frango do campo	58988	161	34,3%	0,27%
Sem especificação	311657	309	65,7%	0,10%
Total	**370645**	**470**	**100%**	**0,13%**

Relativamente às NC da categoria Qualidade em artigos de carne de frango, as 2 NC registadas, mencionadas anteriormente, verificaram-se em artigos sem especificação. No que diz respeito às NC da categoria Segurança (Tabela 10), as NC relacionadas com as subcategorias "conspurcação" (1%) e "embalamento" (52% em artigos de "Frango do Campo" e 60% em artigos sem especificação) verificaram-se em ambos os grupos, o que não se verificou nas restantes subcategorias. As subcategorias "lesões" e "higiene" foram registadas apenas em artigos de "Frango do Campo" e as subcategorias "corpo estranho" e "vísceras" foram registadas apenas em artigos sem especificação.

Tabela 10. NC de Segurança (n; %) registadas em artigos de carne de frango por especificação.

Especificação	Subcategorias de NC													
	C		CE		E		H		L		V		**Total**	
Frango do Campo	1	1%	0	0%	84	52%	75	47%	1	1%	0	0%	**161**	**34%**
Sem especificação	2	1%	4	1%	201	66%	0	0%	0	0%	100	33%	**307**	**66%**

C – Conspurcação; CE – Corpo Estranho; E – Embalamento; H – higiene; L – Lesões; V – Vísceras

Globalmente, a maioria das NC registadas pertenceram à categoria de Segurança em todas as espécies ou grupos de espécies, com exceção dos artigos de carne de suíno. Estes resultados enfatizam a importância do controlo de mercadorias efetuado nos operadores grossistas e retalhistas, visto serem o último ponto de contacto entre os produtores e os consumidores, porque os consumidores assumem a segurança dos alimentos como um dado adquirido, julgando os produtos e tomando a decisão de compra, sobretudo, com base em características qualitativas (Scheff et al. 2018; Swaison 2019a).

Dentro das NC de Segurança registadas, a subcategoria com maior expressão foi a do "embalamento". As embalagens asseguram a qualidade e segurança dos alimentos graças às suas funções de proteção e preservação, sendo o comprometimento da sua integridade responsável pela anulação destas funções (Swaison 2019b; Otto et al. 2021).

3.2.2 Avaliação de Fornecedores

3.2.2.1 Seleção e Aprovação de Fornecedores

No âmbito do programa de acompanhamento de fornecedores, foi acompanhada uma auditoria inicial de seleção num fornecedor de artigos de suíno no dia 24 de fevereiro de 2022.

A avaliação global da auditoria foi de 75% e a classificação de cada secção da lista de verificação situou-se entre 46% e 100% (Tabela 11). No dia da auditoria, a unidade não se encontrava em laboração completa, pelo que nem todos os requisitos puderam ser verificados. Dos 95 requisitos contidos na lista de verificação foram aplicáveis e avaliados 77 requisitos, não tendo sido detetados incumprimentos em nenhum dos 9 requisitos considerados “críticos”, que foram todos avaliados.

Tabela 11. Classificação da auditoria ao SGSA de um fornecedor de artigos de carne de suíno – por secção e subsecção.

Secção	Subsecção	Classificação	
Infraestruturas e Equipamentos		**83%**	
Matérias-primas e embalagens	Matérias-primas	97%	**98%**
	Embalagens	100%	
Produção	Processo de Fabrico	67%	**46%**
	Processo de Embalamento	8%	
	Gestão de Produtos Finais	54%	
Rastreabilidade		**75%**	
Limpeza e Desinfeção		**70%**	
Manutenção		**58%**	
Gestão da Qualidade e Segurança dos Produtos	Gestão da Qualidade	70%	**75%**
	Sistema de Gestão de Riscos	75%	
	Gestão de OGM e Alergénios	63%	
	Gestão de Não Conformidades	92%	
	Gestão de Fraude Alimentar	88%	
	Plano de Food Defense	88%	
Gestão de Recursos Humanos		**100%**	
Classificação Total		**75%**	

Foi possível constatar que o fornecedor auditado se tratava de uma pequena empresa, de acordo com a classificação da Recomendação da Comissão Europeia nº. 2003/361/CE, de 6 de maio, relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas, com um carácter familiar e apresentando uma unidade de pequenas dimensões, que geria questões de segurança e qualidade alimentar com apoio de consultoria externa.

A auditoria teve uma classificação global positiva (Tabela 11) e as NC detetadas durante a auditoria (Tabela 12), juntamente com a respetiva proposta de ações corretivas, estavam associadas a documentação desatualizada e/ou incompleta.

Tabela 12. NC detetadas na auditoria a fornecedor de artigos de carne de suíno e proposta de ações corretivas.

Secção	Não Conformidade	Proposta de Ação Corretiva
Infraestruturas e Equipamentos	Plantas com fluxos desatualizados.	Atualização das plantas existentes, definindo claramente os fluxos atuais.
Produção	Instruções de trabalho relativas ao processo de fabrico incompletas.	Atualização das instruções de trabalho, incluindo as etapas do processo em falta.
	Ausência de instruções de trabalho para o processo de embalamento.	
	Utilização de termos desatualizados na declaração nutricional dos produtos.	Atualização dos termos utilizados na declaração nutricional, de acordo com a legislação em vigor.
	Incoerência na ordem de ingredientes em diferentes rótulos do mesmo produto.	Documentação das receitas em falta e atualização dos rótulos, colocando os ingredientes por ordem decrescente, de acordo com as receitas respetivas.
	Existência de receitas não documentadas.	
	Especificações de produtos finais incompletas, sem referência a contaminantes e características físico-químicas.	Atualização das especificações de produtos finais, com referência a contaminantes e características físico-químicas e atualização da legislação mencionada.
	Especificações de produtos finais desatualizadas, fazendo referência a legislação revogada.	
	Ausência do formato impresso de algumas especificações.	Disponibilização de todas as especificações em formato impresso.
	Regras de transporte não documentadas.	Documentação das regras a cumprir no decorrer do transporte.
	Ausência de amostras-testemunha.	Guarda de amostras-testemunha.
Limpeza e Desinfeção	Plano de higiene não correspondente aos procedimentos efetuados.	Atualização do plano de higiene, em concordância com os procedimentos efetuados, e afixação de instruções atualizadas relativas às operações de higiene na unidade.
	Instruções afixadas na unidade relativas às operações de higiene desatualizadas.	
	Ausência de ficha técnica e dados de segurança dos produtos usados para higienização do fardamento e de equipamentos.	Documentação das fichas técnicas e dados de segurança em falta.
Gestão da Qualidade e Segurança dos Produtos	Política de Qualidade e Segurança dos Alimentos desconhecida por alguns trabalhadores.	Formação dos colaboradores relativamente a esta temática e afixação da política de Qualidade e Segurança dos Alimentos na unidade.
	Temperatura das câmaras de frio monitorizada apenas visualmente, sem impressão de registo semanal.	Impressão semanal de registo de temperaturas, conforme plano HACCP.
	Ausência de análise de risco documentada para alergénios.	Documentação de análise de risco para alergénios.
	Contactos dos clientes a consultar em caso de retirada não disponíveis para consulta.	Afixação do contacto dos clientes a consultar em caso de retirada na unidade.

Sendo a seleção e o acompanhamento de fornecedores um requisito dos SGSA (Varzakas 2016; ISO 2018), cada operador de empresa do setor alimentar deve estabelecer e aplicar procedimentos para selecionar e avaliar os seus fornecedores, de forma a garantir a qualidade dos produtos finais (Jakubowska-Gawlik et al. 2021). No caso dos grandes retalhistas, as ações preventivas mais importantes aplicam-se muito frequentemente em conjunto com os fornecedores de alimentos e, assim sendo, a informação sobre a origem da matéria prima cárnea é de extrema importância (Losito et al. 2011; Vostrikova et al. 2020). Neste contexto, as auditorias são instrumentos muito úteis e eficazes na seleção e acompanhamento de fornecedores e devem ser realizadas frequentemente para monitorizar os seus requisitos de Qualidade (Losito et al. 2011; Jakubowska-Gawlik et al. 2021).

As principais falhas dos SGSA em empresas de pequenas dimensões devem-se a conhecimentos insuficientes acerca do sistema HACCP (Dzwolak 2019). A unidade em questão geria as questões de segurança e qualidade dos alimentos com o apoio de uma consultora externa, que realizava visitas bimensalmente e que, portanto, não se encontrava permanentemente na unidade. Tendo isto em conta, a falta de conhecimento sobre a gestão quotidiana do sistema HACCP pode justificar as principais NC detetadas no decorrer da auditoria, que se relacionaram sobretudo com documentação incompleta e/ou desatualizada.

Este fornecedor encontrava-se em processo de seleção durante o período de estágio, não estando ainda aprovado para fornecer artigos de carne de suíno à plataforma de talho, pelo que não foi possível relacional os resultados obtidos nessa avaliação (etapa de receção de mercadorias) com os resultados da auditoria inicial ao fornecedor.

3.2.2.2 Acompanhamento do desempenho de Fornecedores

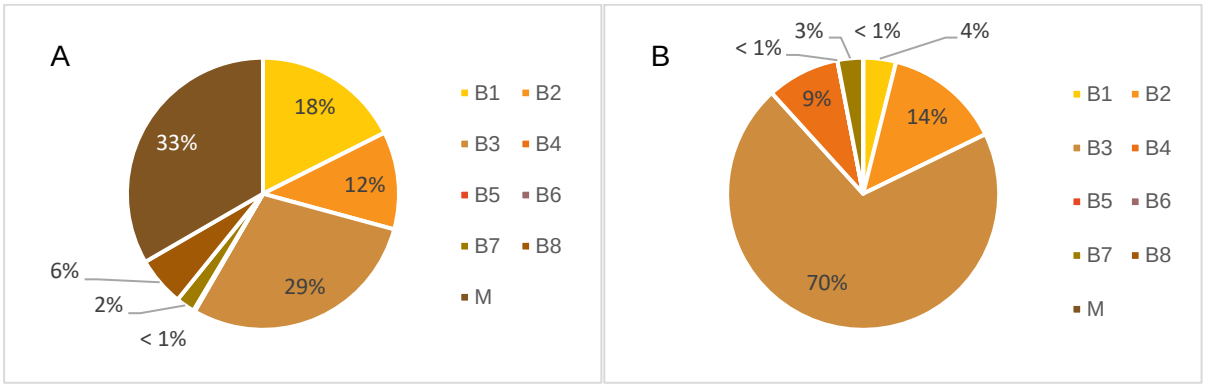
Dos 32 fornecedores que entregavam mercadoria na plataforma durante o período de estágio, foi apenas possível avaliar 25 pelo método TOPSIS. O fornecedor C era o único fornecedor de artigos de coelho, o que não tornou possível a comparação com outros fornecedores. Por outro lado, não foram considerados os fornecedores cujas contribuições eram inferiores a 1% para o total de artigos amostrados da espécie em questão.

A. Artigos de carne de bovino

Através da contribuição de cada fornecedor para o total de unidades amostradas (Gráfico 13A) e para o total de NC registadas (Gráfico 13B), foi possível constatar que as contribuições para os referidos volumes não foram proporcionais. Dos 9 fornecedores de artigos de carne de bovino, os fornecedores M (33%) e B3 (29%) foram os que mais

contribuíram para o número de unidades amostradas. No que diz respeito ao número de NC registadas, a maior contribuição foi do fornecedor B3 (70%).

Gráfico 13. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de bovino amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de bovino (B).



A avaliação TOPSIS (Anexo 8) dos fornecedores de artigos de carne de bovino não considerou os fornecedores B4, B5 e B6, uma vez que a sua contribuição para o total de unidades amostradas foi inferior a 1%.

De acordo com os resultados da Avaliação TOPSIS para os artigos de carne de bovino (Tabela 13), os fornecedores B8 e M, cujas contribuições para o total de unidades amostradas foram de 33% e 6%, respetivamente, obtiveram as melhores pontuações de desempenho (1,000), o que era expectável uma vez que nenhum dos artigos amostrados destes dois fornecedores se encontrou não conforme.

Conforme referido, os fornecedores M e B3 foram os que mais contribuíram para o total de artigos de carne de bovino amostrados. No entanto, enquanto o fornecedor M representou um dos fornecedores com pontuação de desempenho máxima, o fornecedor B3, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 29%, obteve a pior pontuação de desempenho (0,000), registando a maior taxa de rejeição (0,79%) e o maior peso médio de devoluções (22,05%). O fornecedor B3 foi também o que mais contribuiu para o total de NC registadas em artigos de carne de bovino, com uma contribuição de 70%.

Os resultados obtidos podem ter, à semelhança de estudos anteriores (Min et al. 2018; Hawkins et al. 2020), implicações na relação futura com os fornecedores em causa, beneficiando os fornecedores com pontuações de desempenho mais altas e penalizando aqueles que obtiveram pontuações de desempenho baixas. Estas ações têm um impacto importante, uma vez que podem mudar o comportamento do fornecedor, no sentido de melhorar a qualidade dos seus artigos (Shokri et al. 2010).

Tabela 13. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de bovino.

Fornecedor	Amostra (n)	NC (n)	Taxa de Rejeição (%)	Entregas (n)	Devoluções (n)	Peso médio devoluções (%)	Pontuação desempenho
B1	12557	9	0,07%	99	4	4,04%	**0,867**
B2	8292	32	0,39%	127	2	1,57%	**0,646**
B3	20794	164	0,79%	127	28	22,05%	**0,000**
B7	1602	7	0,44%	20	1	5,00%	**0,566**
B8	4173	0	0,00%	64	0	0,00%	**1,000**
M	23796	0	0,00%	115	0	0,00%	**1,000**

B. Artigos de carne de coelho

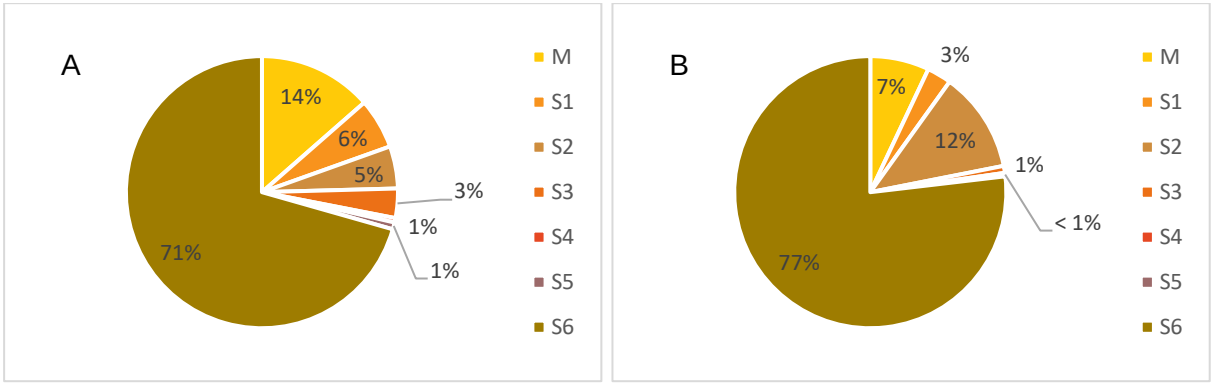
O fornecedor C foi o único fornecedor de artigos de carne de coelho, sendo por isso o responsável por todas as NC detetadas em artigos desta espécie e anteriormente referidas no capítulo 3.2.1.3.B. Por ser o único fornecedor de artigos de carne de coelho, não foi possível compará-lo com outros fornecedores da mesma espécie. No entanto, foi calculada a taxa de rejeição e também o peso médio de devoluções para este fornecedor, cujos valores foram de 0,29% e 3,15%, respetivamente.

O facto de este fornecedor ser o único fornecedor de artigos de carne coelho pode colocar a Empresa X numa posição vulnerável em termos comerciais. Em primeiro lugar, a existência de múltiplos fornecedores proporciona maior flexibilidade (Pal et al. 2013), sendo que a ocorrência de condições que bloqueiem a entrega por parte desse fornecedor representam uma impossibilidade de comercializar artigos de carne de coelho. Adicionalmente, diversos estudos mostraram as vantagens comerciais e económicas da existência de competitividade entre fornecedores (Hosseini-Motlagh et al. 2018; Carter et al. 2021; Niu et al. 2022).

C. Artigos de carne de suíno

Através da contribuição de cada fornecedor para o total de unidades amostradas (Gráfico 14A) e para o total de NC registadas (Gráfico 14B), foi possível observar uma maior proporcionalidade entre os referidos volumes, contrariamente ao que aconteceu nos artigos de carne bovina. Dos 7 fornecedores de artigos de carne de suíno, o fornecedor S6 foi o que mais contribuiu para o número de unidades amostradas (71%) e para o número de NC registadas (77%), seguido do fornecedor M (14%) no primeiro caso e do fornecedor S2 (12%) no segundo.

Gráfico 14. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de suíno amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de suíno (B).



A avaliação TOPSIS (Anexo 8) dos fornecedores de artigos de carne de suíno considerou todos os fornecedores da espécie.

De acordo com os resultados (Tabela 14), o fornecedor S5, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 1%, obteve a melhor pontuação de desempenho (1,000), o que era expectável uma vez que nenhum dos artigos amostrados deste fornecedor se encontrou não conforme.

Por outro lado, o fornecedor S2, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 5%, obteve a pior pontuação de desempenho (0,000), registando a maior taxa de rejeição (0,35%) e o maior peso médio de devoluções (17,24%). Este fornecedor contribuiu em 12% para o total de NC registadas em artigos de carne de suíno. A maior contribuição para o total de NC registadas foi do fornecedor S6 (77%). O facto de ter sido o fornecedor S2, e não o fornecedor S6, a obter a pior pontuação de desempenho refletiu a influência do número de artigos amostrados para a avaliação de desempenho de cada fornecedor, uma vez que o fornecedor S6 foi também o que mais contribuiu para o total de unidades amostradas (71%).

Conforme referido anteriormente, estes resultados podem ter impactos no futuro da relação com os fornecedores (Min et al. 2018; Hawkins et al. 2020), pelo que que devem ser comunicados de forma clara, de forma a estimular o interesse dos fornecedores em agir em conformidade com a pontuação de desempenho obtida e considerando a melhoria contínua (Maestrini et al. 2018).

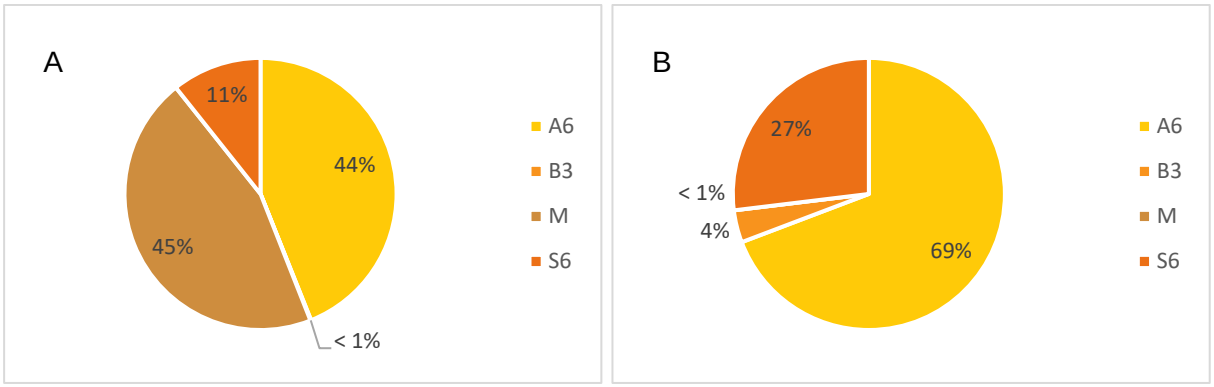
Tabela 14. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de suíno.

Fornecedor	Unidades amostradas	Un(s) não conformes	Taxa de rejeição	Nº de entregas	Nº de devoluções	Peso médio devoluções	Pontuação de desempenho
M	22294	17	0,08%	115	2	1,74%	0,807
S1	9858	7	0,07%	55	1	1,82%	0,818
S2	8268	29	0,35%	29	5	17,24%	0,000
S3	5744	2	0,03%	71	1	1,41%	0,905
S4	861	1	0,12%	69	1	1,45%	0,719
S5	1348	0	0,00%	42	0	0,00%	1,000
S6	116150	186	0,16%	127	20	15,75%	0,403

D. Artigos Mistos

Através da contribuição de cada fornecedor para o total de unidades amostradas (Gráfico 15A) e para o total de NC registadas (Gráfico 15B), foi possível observar que as contribuições para os referidos volumes não foram proporcionais. Dos 4 fornecedores de artigos mistos, os fornecedores M (45%) e A6 (44%) foram os que mais contribuíram para o número de unidades amostradas. No que diz respeito ao número de NC registadas, a maior contribuição foi do fornecedor A6 (69%), seguido do fornecedor S6 (27%).

Gráfico 15. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos mistos amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos mistos (B).



A avaliação TOPSIS (Anexo 8) dos fornecedores de artigos mistos não considerou o fornecedor B3, uma vez que a sua contribuição para o total de unidades amostradas foi inferior a 1%.

De acordo com os resultados (Tabela 15), o fornecedor M, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 45%, obteve a melhor pontuação de desempenho (1,000), o que era expectável uma vez que nenhum dos artigos amostrados deste fornecedor se encontrou não conforme. O mesmo fornecedor obteve a melhor pontuação de desempenho para os artigos de carne bovino e uma pontuação média para os artigos de carne de suíno.

Por outro lado, o fornecedor S6, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 11%, obteve a pior pontuação de desempenho (0,249), registando a maior taxa de rejeição (0,50%). O fornecedor A6, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 44%, também obteve uma pontuação de desempenho baixa (0,284), registando o maior peso médio de devoluções (1,57%). O fornecedor S6 contribuiu em 27% para o total de NC registadas em artigos mistos, enquanto o fornecedor A6 contribuiu em 69%, o que, aliado às contribuições para o total de unidades amostradas, refletiu mais uma vez a influência do número de artigos amostrados.

Enquanto o fornecedor S6 também obteve a pior pontuação para os artigos de carne de suíno, o fornecedor A6 foi na verdade o que obteve a melhor pontuação para os artigos de carne de aves, o que permitiu observar que o desempenho de um fornecedor pode ser diferente para diferentes espécies. Estes resultados demonstram a importância desta avaliação ser feita entre fornecedores que, idealmente, entreguem artigos do mesmo grupo agropecuário (Taherdoost and Brard 2019).

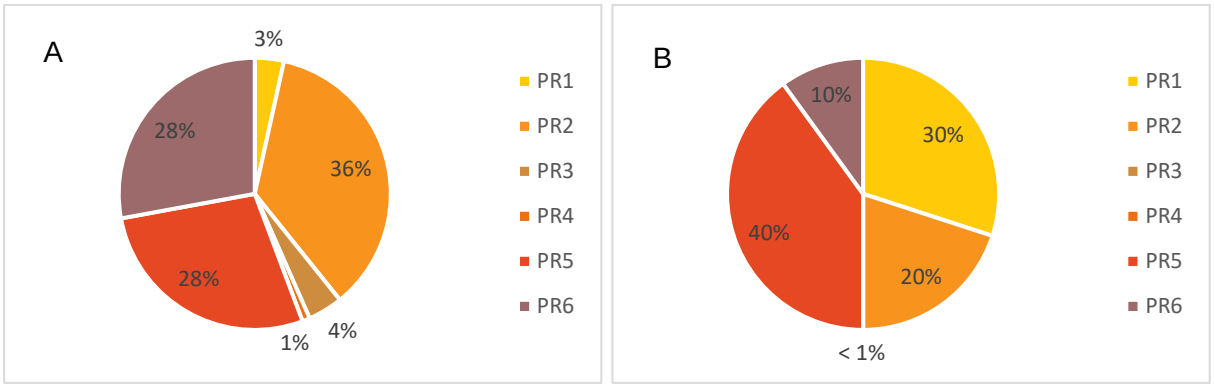
Tabela 15. Resultado da Avaliação TOPSIS de fornecedores de artigos mistos.

Fornecedor	Unidades amostradas	Un(s) não conformes	Taxa de rejeição	Nº de entregas	Nº de devoluções	Peso médio devoluções	Pontuação de desempenho
A6	5697	18	0,32%	127	2	1,57%	0,284
M	5952	0	0,00%	115	0	0,00%	1,000
S6	1387	7	0,50%	127	1	0,79%	0,249

E. Pequenos Ruminantes

Através da contribuição de cada fornecedor para o total de unidades amostradas (Gráfico 16A) e para o total de NC registadas (Gráfico 16B), foi possível observar que as contribuições para os referidos volumes não foram proporcionais. Dos 6 fornecedores de artigos de carne de pequenos ruminantes, os fornecedores PR2 (36%), PR5 (28%) e PR6 (28%) foram os que mais contribuíram para o número de unidades amostradas. No que diz respeito ao número de NC registadas, a maior contribuição foi dos fornecedores PR5 (40%) e PR1 (30%).

Gráfico 16. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de pequenos ruminantes amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de pequenos ruminantes (B).



A avaliação TOPSIS (Anexo 8) dos fornecedores de artigos de carne de pequenos ruminantes considerou todos os fornecedores das espécies em questão.

De acordo com os resultados da Avaliação TOPSIS para os artigos de carne de pequenos ruminantes (Tabela 16), os fornecedores PR3 e PR4, cujas contribuições para o total de unidades amostrados foram de 4% e 1% respetivamente, obtiveram as melhores pontuações de desempenho (1,000), o que era expectável uma vez que nenhum dos artigos amostrados destes dois fornecedores se encontrou não conforme.

Por outro lado, o fornecedor PR1, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 3%, obteve a pior pontuação de desempenho (0,047), registando a maior taxa de rejeição (0,68%), embora não tenha registado o maior peso médio de devoluções. Este fornecedor contribuiu em 30% para o total de NC registadas em artigos de carne de pequenos ruminantes, sendo um dos maiores contribuidores.

Os fornecedores que mais contribuíram para o total de unidades amostradas foram os fornecedores PR2 (36%), PR5 (28%) e PR6 (28%), e obtiveram pontuações de desempenho médias. O fornecedor PR2 registou o maior peso médio de devoluções (14,29%), embora tenha registado uma das menores taxas de rejeição, o que teve um peso superior na avaliação do seu desempenho. Estes resultados enfatizam a importância da avaliação do desempenho de fornecedores por múltiplos critérios (Zakeri et al. 2022), de acordo com o que atualmente se verifica na gestão das cadeias de abastecimento (Taherdoost and Brard 2019).

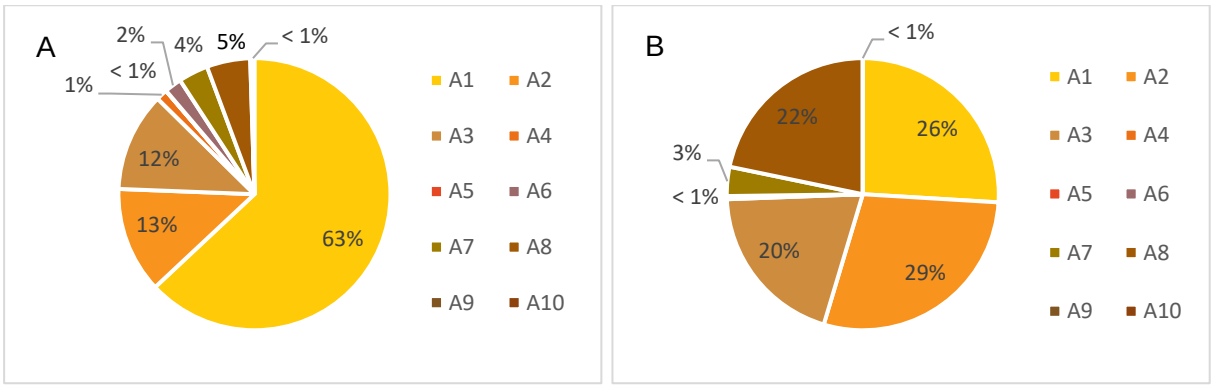
Tabela 16. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de pequenos ruminantes.

Fornecedor	Unidades amostradas	Un(s) não conformes	Taxa de rejeição	Nº de entregas	Nº de devoluções	Peso médio devoluções	Pontuação de desempenho
PR1	439	3	0,68%	16	2	12,50%	0,047
PR2	4541	2	0,04%	7	1	14,29%	0,690
PR3	528	0	0,00%	21	0	0,00%	1,000
PR4	114	0	0,00%	22	0	0,00%	1,000
PR5	3449	4	0,12%	15	2	13,33%	0,662
PR6	3541	1	0,03%	47	1	2,13%	0,932

F. Artigos de carne de aves de capoeira

Através da contribuição de cada fornecedor para o total de unidades amostradas (Gráfico 17A) e para o total de NC registadas (Gráfico 17B), foi possível observar que as contribuições para os referidos volumes não foram proporcionais. Dos 10 fornecedores de artigos de carne de aves, o fornecedor A1 (63%) foi o que mais contribuiu para o número de unidades amostradas. No que diz respeito ao número de NC registadas, a maior contribuição foi dos fornecedores A2 (29%), A1 (26%), A8 (22%) e A3 (20%).

Gráfico 17. Contribuição percentual de cada fornecedor para a totalidade de artigos de carne de aves amostrados (A) e para o total de NC registadas em artigos de carne de aves (B).



A avaliação TOPSIS (Anexo 8) dos fornecedores de artigos de carne de aves de capoeira não considerou os fornecedores A5, A9 e A10, uma vez que a sua contribuição para o total de unidades amostradas de artigos destas espécies foi inferior a 1%.

De acordo com os resultados (Tabela 17), o fornecedor A6, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 2%, obteve a melhor pontuação de desempenho (1,000). Contrariamente ao que se verificou anteriormente, foram registadas não conformidades em artigos do fornecedor com melhor pontuação de desempenho.

Por outro lado, o fornecedor A8, cuja contribuição para o total de unidades amostradas foi de 5%, obteve a pior pontuação de desempenho (0,023), registando a maior taxa de rejeição (0,71%), embora não tenha registado o maior peso médio de devoluções. Este fornecedor contribuiu em 22% para o total de NC registadas em artigos de carne de aves, sendo um dos maiores contribuidores. O maior peso médio de devoluções (6,15%) foi então registado pelo fornecedor A1. Um estudo (Zhang et al. 2020) demonstrou que elevados padrões de qualidade podem diminuir a taxa de rejeição e as devoluções de artigos não conformes, sendo estes fatores também importantes para diminuir os custos de produção. As devoluções de mercadoria são normalmente originadas por falhas no processo produtivo que comprometem a qualidade e/ou a segurança dos artigos (Swaison 2019a).

Tabela 17. Resultado da Avaliação TOPSIS a fornecedores de artigos de carne de aves de capoeira.

Fornecedor	Unidades amostradas	Un(s) não conformes	Taxa de rejeição	Nº de entregas	Nº de devoluções	Peso médio devoluções	Pontuação de desempenho
A1	304143	210	0,07%	130	8	6,15%	0,709
A2	60779	232	0,38%	127	7	5,51%	0,428
A3	56796	160	0,28%	127	5	3,94%	0,585
A4	6467	2	0,03%	125	1	0,80%	0,972
A6	9827	1	0,01%	127	1	0,79%	1,000
A7	17071	28	0,16%	127	7	5,51%	0,666
A8	24947	176	0,71%	121	7	5,79%	0,023

A avaliação do desempenho dos fornecedores através do método TOPSIS, considerado um método eficiente para o efeito (Lau et al. 2018; Yu et al. 2019) permitiu verificar a importância de uma boa seleção de fornecedores para a ocorrência de NC de segurança e qualidade (Eloy 2021). O facto de esta avaliação ter sido realizada por grupos de espécies permite uma melhor comunicação com os fornecedores em causa, no sentido da resolução dos problemas encontrados (Taherdoost and Brard 2019).

A implementação de uma metodologia de definição de critérios, análise e controlo dos mesmos na avaliação de fornecedores permite, através de uma seleção com base nos resultados obtidos, assegurar a qualidade da mercadoria (Kanchan et al. 2022). Assim sendo, os resultados obtidos podem ter impactos no futuro da relação com os fornecedores (Min et al. 2018; Hawkins et al. 2020), optando a empresa retalhista preferencialmente pelos fornecedores que obtiveram melhor pontuação de desempenho e recorrendo com menor frequência, ou eventualmente deixando de considerar, os fornecedores com as piores pontuações.

No entanto, a presente avaliação tem como limitação o facto de ter utilizado apenas

critérios relacionados com a segurança e qualidade da mercadoria, não tendo em conta fatores económicos, considerados essenciais para o processo de seleção de fornecedores (Cho et al. 2021).

3.3 CONCLUSÃO

O presente estudo permitiu acompanhar o processo de seleção e acompanhamento de fornecedores, as atividades de controlo de qualidade e segurança dos alimentos na etapa de receção de mercadorias de uma plataforma logística de talho de um retalhista europeu.

Relativamente à avaliação da qualidade e segurança das mercadorias, efetuada na etapa da receção da plataforma logística de talho, a maioria das NC nos artigos de carne pertenceram à categoria de Segurança, estando especificamente associadas a falhas no embalamento dos artigos, especialmente naqueles embalados com ATM. Nos artigos de carne de bovino e nos de pequenos ruminantes, a maioria das NC foram associadas a alterações de cor e conspurcação, respetivamente. Os artigos de carne de suíno foram os únicos a registar mais NC na categoria de Qualidade.

O processo de avaliação de fornecedores tem importância crucial para um operador retalhista. As auditorias de seleção e acompanhamento de fornecedores constituem uma parte deste processo e um requisito dos SGSA. Os resultados obtidos na auditoria de seleção a um potencial fornecedor de artigos de carne de suíno permitiram verificar que existiam algumas falhas no SGSA do fornecedor, que careciam do desenvolvimento de ações corretivas para a possível inclusão do fornecedor nos fornecedores aprovados pelo grupo retalhista. Complementarmente, com a avaliação de fornecedores segundo o método TOPSIS, conclui-se que é importante a inclusão de múltiplos critérios, e também que seja efetuada considerando fornecedores do mesmo tipo de artigo, o que no caso em estudo considerou a espécie ou grupo de espécies de animais de consumo fornecidas. Nesta dissertação, a aplicação do método TOPSIS evidenciou fornecedores de artigos de carne com maus desempenhos, fornecendo informação quantitativa para a aplicação de ações corretivas, nomeadamente a exclusão de fornecedores ou a redução da sua contribuição no número de artigos comercializados pelo retalhista.

Concluindo, a avaliação de fornecedores e as atividades de controlo de qualidade e segurança na etapa de receção de mercadorias de um operador retalhista são de extrema importância, uma vez que permitem reforçar todo o controlo efetuado a montante na cadeia alimentar, ao selecionar e eliminar os artigos não conformes, constituindo uma avaliação adicional para garantir que os artigos que chegam ao consumidor final são seguros e cumprem com critérios de qualidade definidos.

4. BIBLIOGRAFIA

Aaslyng MD. 2002. 8 - Quality indicators for raw meat. In: Meat Processing [internet]. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.21] Páginas 157-174. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781855736665.2.157

Aftais I, Benchacho M. 2017. Food Safety Management System Prerequisite Program Implementation in Moroccan Fish Canning Industry. European Journal of Scientific Research [internet]. [acedido em 2022.05.16]. Volume 147: páginas 75-79. Disponível em: http://www.europeanjournalofscientificresearch.com/issues/PDF/EJSR_147_1_06.pdf

Ajaykumar VJ, Mandal PK. 2020. Chapter 18 - Modern concept and detection of spoilage in meat and meat products. In: Meat Quality Analysis [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.03]. Páginas 335-349. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819233-7.00018-5

Alfama ERG, Hessel CT, Elias SO, Magalhães CRP, Santiago MFT, Anschau M, Tondo EC. 2019. Assessment of temperature distribution of cold and hot meals in food services and the prediction growth of Salmonella spp. and Listeria monocytogenes. Food Control [internet]. [acedido em 2022.05.16]. Volume 106. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106725

Amorim P, Almada-Lobo B, Barbosa-Póvoa APFD, Grossmann IE. 2014. Combining Supplier Selection and Production-Distribution Planning in Food Supply Chains. Computer Aided Chemical Engineering [internet]. [acedido em 2022.06.20]. Volume 33: páginas 409-414. Disponíel em: https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63456-6.50069-7

Barone AM, Aschemann-Witzel J. 2022. Food handling practices and expiration dates: Consumers' perception of smart labels. Food Control [internet]. [acedido em 2022.05.20]. Volume 133 (B). Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108615

Batt CA. 2016. Chemical and Physical Hazards in Food. Reference Module in Food Science [internet]. [acedido em 2022.05.25]. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.03437-5

Bekhit AEA, Morton JD, Bhat ZF, Kong L. 2018. Meat Color: Factors Affecting Color Stability. In: Encyclopedia of Food Chemistry [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.05.19]. Páginas 202-210. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21665-X

Belitz HD, Grosch W, Schieberle P. 2009. Food Chemistry [internet]. 4ª edição. Heidelberg: Springer Berlin. [acedido em 2022.06.08]. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-540-69934-7

Bingol EB, Ergun O. 2011. Effects of modified atmosphere packaging (MAP) on the microbiological quality and shelf life of ostrich meat. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 88 (4): páginas 774-785. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2011.03.013

Brenesselová M, Korénekova B, Macanga J, Marcincak S, Jevinová P, Pipová M, Turek P. 2015. Effects of vacuum packaging conditions on the quality, biochemical changes and the durability of ostrich meat. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 101: páginas 42-27. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.11.003

[BRCGS] British Retail Consortium Global Food Standard. 2018. Global Strandard Food Safety [internet]. Issue 8. BRCGS. [acedido em 2022.06.09]. Disponível em: https://cdn.scsglobalservices.com/files/program_documents/brc_food_standard_8_0.pdf

Cappelli A, Cini E. 2020. Will the COVID-19 pandemic make us reconsider the relevance of short food supply chains and local productions?. Trends in Food Science & Technology [internet]. [acedido em 27.05.2022]. Volume 99: páginas 566-567. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.03.041

Carter ME, Choi J, Sedatole KL.2021. The effect of supplier industry competition on pay-for-performance incentive intensity. Journal of Accounting and Economics [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 71 (2-3). Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jacceco.2021.101389

Cho M, Bonn MA, Giunipero L, Jaggi JS. 2021. Supplier selection and partnerships: Effects upon restaurant operational and strategic benefits and performance. International Journal of Hospitality Management [internet]. [acedido em 2022.05.30]. Volume 94. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102781

Chopra S, Meindl P. 2007. Supply Chain Management. Strategy, Planning & Operation. In: Das Summa Summarum des Management [internet]. Gabler. [acedido em 2022.06.21]. Páginas 266-275. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-8349-9320-5_22

Codex Alimentarius. 2006. Higiene dos Alimentos: Textos Básicos [internet]. 3ª edição. Roma: FAO/OMS (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura/ Organização Mundial de Saúde). [acedido em 2022.06.07]. Disponível em: https://acisat.pt/wp-content/uploads/2016/10/codex_alimentarius.pdf

Das AK, Nanda PK, Das A, Biswas S. 2019. Chapter 6 - Hazards and Safety Issues of Meat and Meat Products. In: Food Safety and Human Health [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.07]. Páginas 145-168. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816333-7.00006-0

Dave D, Ghaly AE. 2011. Meat Spoilage Mechanisms and Preservation Techniques: A Critical Review. American Journal of Agricultural and Biological Sciences [internet]. [acedido em 2022.06.03]. Volume 6(4): páginas 486-510. Disponível em: https://doi.org/10.3844/ajabssp.2011.486.510

Day BPF. 2008. 8 - Modified atmosphere and active packaging of chilled foods. In: Chilled Foods [internet]. 3ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.23]. Páginas 158-187. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845694883.1.158

Dearden D. 2008. 7 - Chilled foods packaging: an introduction. In: Chilled Foods [internet]. 3ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.23]. Páginas 138-157. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845694883.1.138

Djekic I, Dragojlovic S, Miloradovic Z, Miljkovic-Zivanovic S, Savic M, Kekic V. 2016. Improving the confectionery industry supply chain through second party audits. British Food Journal [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 118 (5). Disponível em: https://doi.org/10.1108/BFJ-11-2015-0448

Duret S, Hoang H, Guillier L, Derens-Bertheau E, Dargaignaratz C, Oriol S, Delahaye A, Laguerre O, Nguyen-the C. 2021. Interactions between refrigeration temperatures, energy consumption in a food plant and microbiological quality of the food product: Application to refrigerated stuffed pasta. Food Control [internet]. [acedido em 2022.05.16]. Volume 126. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108076

Dzwolak W. 2019. Assessment of HACCP plans in standardized food safety management systems – The case of small-sized Polish food businesses. Food Control [internet]. Volume 106. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106716

Edwards M. 2014. Other Significant Hazards: Physical Hazards in Foods. In: Encyclopedia of Food Safety [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.05.25]. Volume 3: páginas 117-123. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00004-4

Eloy GNCMB. 2021. Construção de um manual de receção de matéria-prima para um processo de embalagem e comercialização de carcaças e miudezas de aves de capoeira [dissertação de mestrado]. Lisboa: FMV-Universidade de Lisboa

Erkmen O, Bozoglu TF. 2016. Spoilage of Meat and Meat Products. In: Food Microbiology: Principles into Practice [internet]. 1ª edição. John Wiley & Sons, Ltd. [acedido em 2022.06.03]. Disponível em: https://doi.org/10.1002/9781119237860.ch16

Escanciano C, Santos-Vijande ML. 2014. Reasons and constraints to implementing an ISO 22000 food safety management system: Evidence from Spain. Food Control [internet]. [acedido em 2022.05.16]. Volume 40: páginas 50-57. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2013.11.032

Evans JA, Woolfe ML. 2008. 15 - Temperature monitoring and measurement. In: Chilled Foods [internet]. 3ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.22]. Páginas 404-442. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845694883.2.404

Faustman C, Suman SP. 2017. Chapter 11 – The Eating Quality of Meat: I – Color. In: Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Lawrie´s Meat Science [internet]. 8ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.05.19]. Páginas 329-356. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100694-8.00011-X

Fiocchi A, Risso D, DunnGalvin A, Díaz SNG, Monaci L, Fierro V, Ansotegui IJ. 2021. Food labeling issues for severe food allergic patients. World Allergy Organization Journal [internet]. [acedido em 2022.05.20]. Volume 14 (10). Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.waojou.2021.100598

García-Esteban M, Ansorena D, Astiasarán I. 2004. Comparison of modified atmosphere packaging and vacuum packaging for long period storage of dry-cured ham: effects on colour, texture and microbiological quality. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.19]. Volume 67 (1): páginas 57-63. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2003.09.005

Gibson M, Newsham P. 2018. Chapter 12 - Meat: Food and Science of the Animal Kingdom. In: Food Science and the Culinary Arts [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.09]. Páginas 169-223. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811816-0.00012-9

González-Azcárate M, Maceín JLC, Bardají I. 2021. Why buying directly from producers is a valuable choice? Expanding the scope of short food supply chains in Spain. Sustainable Production and Consumption [internet]. [acedido em 2020.05.27]. Volume 26: páginas 911-920. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.01.003

Gordon A, Mueses C, Kennedy H, Kwie RO. 2020. Chapter 4 - Supplier quality assurance systems: important market considerations. In: Food Safety and Quality Systems in Developing Countries [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.20]. Volume III: Technical and Market Considerations: páginas 125-184. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814272-1.00004-8

Grimm JH, Hofstetter JS, Sarkis J. 2014. Critical factors for sub-supplier management: A sustainable food supply chains perspective. International Journal of Production Economics [internet]. [acedido em 2020.05.27]. Volume 152: páginas 159-173. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.011

Hawkins TG, Gravier MJ, Muir WA. 2020. The role of supplier performance evaluations in mitigating risk: Assessing evaluation processes and behaviors. Industrial Marketing Management [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 87: páginas 2-17. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.03.004

Holm L, MØhl M. 2000. The role of meat in everyday food culture: an analysis of an interview study in Copenhagen. Appetite. [internet]. [acedido em 2022.06.01]. Volume 34(3): páginas 277-283. Disponível em: https://doi.org/10.1006/appe.2000.0324

Hoogland CT, Boer J, Boersema JJ. 2005. Transparency of the meat chain in the light of food culture and history. Appetite [internet]. [acedido em 2022.06.01]. Volume 45 (1): páginas 15-23. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.appet.2005.01.010

Hosseini-Motlagh S, Nematollahi M, Johari M, Sarker BR. 2018. A collaborative model for coordination of monopolistic manufacturer's promotional efforts and competing duopolistic retailers' trade credits. International Journal of Production Economics [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 204: páginas 108-122. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.07.027

How to implement – Certification [internet]. 2022a. GFSi. [acedido em 2022.06.09]. Disponível em: https://mygfsi.com/how-to-implement/certification/

How to implement – Recognition [internet]. 2022b. GFSi. [acedido em 2022.06.09]. Disponível em: https://mygfsi.com/how-to-implement/recognition/

How to implement – Recognition: Certification Programme Owners [internet]. 2022c. GFSi. [acedido em 2022.05.16]. Disponível em: https://mygfsi.com/how-to-implement/recognition/certification-programme-owners

Hwang C, Yoon K. 1981. Multiple Attribute Decision Making [internet]. 1ª edição. Heidelberg: Springer Berlin. [acedido em 2022.07.05]. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-48318-9

[INE] Instituto Nacional de Estatística. 2017. Balança Alimentar Portuguesa 2012-2016 [internet]. Lisboa: INE. [acedido em 2022.01.10]. Disponível em: https://www.ine.pt/xurl/pub/289818234

[INE] Instituto Nacional de Estatística. 2021a. Balança Alimentar Portuguesa 2016-2020 [internet]. Lisboa: INE. [acedido em 2022.01.10]. Disponível em: https://www.ine.pt/xurl/pub/437140067

[INE] Instituto Nacional de Estatística. 2021b. Recenseamento Agrícola - Análise dos principais resultados – 2019 [internet]. Lisboa: INE. [acedido em 2022.05.20]. Disponível em: https://www.ine.pt/xurl/pub/437178558

[IFS] International Featured Standards. 2012. Choose better! A comparison between IFS and ISO norms [internet]. [acedido em 2022.06.09]. Disponível em: https://www.ifs-certification.com/images/ifs/general_documents/documents/Comparison_IFS_ISO_en.pdf

International Featured Standards – IFS [internet]. 2022. IFS. [acedido em 2022.05.09]. Disponível em: https://www.ifs-certification.com/index.php/en/ifs

ISO. ISO 22000:2018. 2018. Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain [internet]. 2ª edição. [acedido em 2022.05.16]. Disponível em: https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:65464:en

Iulietto MF, Sechi P, Borgogni E, Cenci-Goga BT. 2015. Meat Spoilage: A Critical Review of a Neglected Alteration Due to Ropy Slime Producing Bacteria. Italian Journal of Animal Science [internet]. [acedido em 2022.06.03]. Volume 14 (3). Disponível em: https://doi.org/10.4081/ijas.2015.4011

Jakubowska-Gawlik K, Kolanowski W, Trafialek J. 2021. Evaluating suppliers of spices, casings and packaging to a meat processing plant using food safety audits data gathered during a 13-year period. Food Control [internet]. [acedido em 17.05.2020]. Volume 127. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108138

James S, James C. 2008a. 4 - Raw material selection: meat and poultry. In: Chilled Foods [internet]. 3ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.21]. Páginas 61-82. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845694883.1.61

James S, James C. 2008b. 14 - Refrigeration, storage and transport of chilled foods. In: Chilled Foods [internet]. 3ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.22]. Páginas 375-403. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845694883.2.375

James SJ, James C. 2009. 23 - Chilling and freezing of meat and its effect on meat quality. In: Improving the Sensory and Nutritional Quality of Fresh Meat [internet]. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.08]. Páginas 539-560. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845695439.4.539

Julien DM. 2010. 4 - Supplier safety assessment in the food supply chain and the role of standards. In: Delivering Performance in Food Supply Chains [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.20]. Páginas 62-83. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845697778.1.62

Kanchan BK, Chandan GK, Aslam M. 2022. Implication of lean philosophies in signing supplier quality agreement: An empirical study. Materials today: Proceedings [internet]. [acedido em 2022.05.30]. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.03.169

Kantono K, Hamid N, Ma Q, Chadha D, Oey I. 2021. Consumers' perception and purchase behaviour of meat in China. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.18]. Volume 179. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108548

Khumalo G, Goedhals-Gerber LL, Cronje P, Berry T. 2021. The non-conformance of in-transit citrus container shipments to cold protocol markets: A systematic literature review. Food Control [internet]. [acedido em 2022.05.20]. Volume 125. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.107947

Kilcast D. 2008. 20 - Sensory quality and consumer acceptability. In: Chilled Foods [internet]. 3ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.21]. Páginas 599-619. Disponível em: https://doi.org/10.1533/9781845694883.4.599

Kumar V, Wang M, Kumari A, Akkaranggoon S, Garza-Reyes JA, Neutzling D, Tupa J. 2019. Exploring Short Food Supply Chains from Triple Bottom Line Lens: A Comprehensive Systematic Review [internet]. [acedido em 2020.05.30] In: International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Bangkok; 5-7 março. Bangkok; Tailândia. Michigan: IEOM Society. p.1-11. Disponível em: http://www.ieomsociety.org/ieom2019/papers/216.pdf

Lau H, Nakandala D, Shum PK. 2018. A business process decision model for fresh-food supplier evaluation. Business Process Management Journal [internet]. [acedido em 2022.01.26]. Volume 24 (3): páginas 716-744. Disponível em: https://doi.org/10.1108/BPMJ-01-2016-0015

Lawrence TE, Kropf DH. 2018. Vacuum Packaging of Meat. Reference Module in Food Science [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22620-6

Lebret B, Candek-Potokar M. 2022. Review: Pork quality attributes from farm to fork. Part I. Carcass and fresh meat. Animal [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 16 (1). Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100402

Leonov OA, Shkaruba NZ, Cherkasova EI, Odintsova AA. 2020. Quality assessment of temperature measurements in incoming inspection of raw meat. Journal of Physics: Conference Series [internet]. [acedido em 2022.05.17]. Volume 1515. Disponível em: https://doi.org/10.1088/1742-6596/1515/3/032030

Liu F, Rhim H, Park K, Xu J, Lo CKY. 2021. HACCP certification in food industry: Trade-offs in product safety and firm performance. International Journal of Production Economics [internet]. [acedido em 2022.05.16]. Volume 231. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107838.

Lofgren PA. 2013. Meat, Poultry, and Meat Products: Nutritional Value. In: Encyclopedia of Human Nutricion [internet]. 3ª edição. Academic Press. [acedido em 2022.06.01]. Páginas 160-167. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-375083-9.00184-7

Lorenzo JM, Gómez M. 2012. Shelf life of fresh foal meat under MAP, overwrap and vacuum packaging conditions. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 92 (4): páginas 610-618. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.06.008

Losito P, Visciano P, Genualdo M, Cardone G. 2011. Food supplier qualification by an Italian Large-scale-Distributor: Auditing system and non-conformances. Food Control [internet]. [acedido em 2020.05.20]. Volume 22 (12): páginas 2047-2051. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.05.027

Maestrini V, Maccarrone P, Caniato F, Luzzini D. 2018. Supplier performance measurement systems: Communication and reaction modes [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 74: páginas 298-308. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.07.002

Malak-Rawlikowska A, Majewski E, Was A, Borgen SO, Csillag P, Donati M, Freeman R, Hoàng V, Lecoeur J, Mancini MC, et al. 2019. Measuring the Economic, Environmental, and Social Sustainability of Short Food Supply Chains. Sustainability [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 11 (15). Disponível em: https://doi.org/10.3390/su11154004

Martínez L, Djenane D, Cilla I, Beltrán JA, Roncalés P. 2005. Effect of different concentrations of carbon dioxide and low concentration of carbon monoxide on the shelf-life of fresh pork sausages packaged in modified atmosphere. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.06.23]. Volume 71 (3): páginas 563-570. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.04.041

McMillin KW, Huang NY, Ho CP, Smith BS. 1999. Quality and Shelf-Life of Meat in Case-Ready Modified Atmosphere Packaging. In: Quality Attributes of Muscle Foods [internet]. Springer. [acedido em 2022.06.23]. Páginas 73-93. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4615-4731-0_6

Min X, Chao F, Nan-Ping F, Guang-Yan L, Wen-Jun C, Shan-Lin Y. 2018. Evaluation of supplier performance of high-speed train based on multi-stage multi-criteria decision-making method. Knowledge-Based Systems [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 162: páginas 238-251. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.knosys.2018.07.013

Miranda-Ackerman MA, Colín-Chávez C. 2019. Food Supply Chain Demand and Optimization. In: Encyclopedia of Food Security and Sustainability [internet]. Elsevier. [acedido em 2022.06.21]. Volume 1: páginas 455-464. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22278-6

Mortimore S, Wallace C. 2013. HACCP A practical Approach [internet]. 3ª edição. Springer. [acedido em 2022.05.16]. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5028-3

Nassu RT, Juárez M, Uttaro B, Aalhus JL. 2010. Fresh meat packaging: Trends for retail and food service. CAB Reviews Perspectives in Agriculture Veterinary Science Nutrition and Natural Resources [internet]. [acedido em 2022.06.23]. Volume 5 (055). Disponível em: https://doi.org/ 10.1079/PAVSNNR20105055

Ndraha N, Vlajic J, Chang C, Hsiao H. 2020. Chapter 22 - Challenges with food waste management in the food cold chains. In: Food Industry Wastes [internet]. 2ª edição. Academic Press. [acedido em 2022.05.20]. Páginas 467-483. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817121-9.00022-X

Niu B, Dong J, Dai Z, Jin JY. 2022. Market expansion vs. intensified competition: Overseas supplier's adoption of blockchain in a cross-border agricultural supply chain. Electronic Commerce Research and Applications [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 51. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.elerap.2021.101113

Nogueira TS, Lacorte GA, Paciulli SDO, Rodrigues JF. 2021. Different types of packaging influence sensory profile of Canastra artisanal cheese. Food Packaging and Shelf Life [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 28. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2021.100673

[FAO] Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura. 2020. Impact of COVID-19 on Food Security and Nutrition (FSN) [internet]. Roma, Itália: FAO. [acedido em 2020.05.30]. Disponível em: https://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1920/Chair/HLPE_English.pdf

[OECD] Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico das Nações Unidas. 2020. The impact of COVID-19 on agricultural markets and GHG emissions. OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19) [internet]. Paris: OECD Publishing. doi: https://doi.org/10.1787/57e5eb53-en

[OECD] Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico das Nações Unidas, [FAO] Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. 2021. Meat. In: OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030 [internet]. Paris: OECD Publishing. [acedido em 2022.01.04]. doi: https://doi.org/10.1787/19428846-en

Orkusz A, Michalczuk M. 2020. Research Note: Effect of packaging atmosphere on the fatty acid profile of intramuscular, subcutaneous fat, and odor of goose meat. Poultry Science [internet]. [acedido em 2022.05.19]. Volume 99 (1): páginas 647-652. Disponível em: https://doi.org/10.3382/ps/pez528

Osimani A, Milanović V, Aquilanti L, Polverigiani S, Garofalo C, Clementi F. 2018. Hygiene auditing in mass catering: a 4-year study in a university canteen. Public Health [internet]. [acedido em 2022.05.17]. Volume 159: páginas 17-20. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.puhe.2018.03.015

Otto S, Strenger M, Maier-Nöth A, Schmind M. 2021. Food packaging and sustainability – Consumer perception vs. correlated scientific facts: A review. Journal of Cleaner Production [internet]. [acedido em 2022.05.25]. Volume 298. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126733

Our Standards – Food Safety [internet]. 2022. BRCGS. [acedido em 2022.06.09]. Disponível em: https://www.brcgs.com/our-standards/food-safety/

Paciarotti C, Torregiani F. 2021. The logistics of the short food supply chain: A literature review. Sustainable Production and Consumption [internet]. [acedido em 2020.05.27]. Volume 26: páginas 428-442. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.10.002

Pal O, Gupta AK, Garg RK. 2013. Supplier Selection Criteria and Methods in Supply Chains: A Review. Zenodo [internet]. [acedido em 2022.06.20]. Disponível em: https://doi.org/10.5281/zenodo.1088140

Pellissery AJ, Vinayamohan PG, Amalaradjou MAR, Venkitanarayanan K. 2020. Chapter 17 - Spoilage bacteria and meat quality. In: Meat Quality Analysis [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.03]. Páginas 307-334. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819233-7.00017-3

Pongsetkul J, Benjakul S. 2021. Development of modified atmosphere packaging (MAP) on shelf-life extension of pla-duk-ra (dried fermented catfish) stored at room temperature. Food Control [internet]. [acedido em 2022.05.19]. Volume 124. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.107882

Pourkomailian B. 2014. Food Safety Assurance Systems: Management of Supplier and Raw Material. In: Encyclopedia of Food Safety [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.20]. Volume 4: páginas 262-267. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00365-6

Puska A, Sadic S, Brganovic AI. 2017. Ranking factors for supplier selection with application of the ftopsis method. Economic Review – Journal of Economics and Business [internet]. [acedido em 2022.05.20]. Volume 15 (1): páginas 63-73. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320328973_RANKING_FACTORS_FOR_SUPPLIER_SELECTION_WITH_APPLICATION_OF_THE_FTOPSIS_METHOD

Recomendação da Comissão nº. C (2003) 1422, de 6 de maio de 2003, relativa à definição de micro, pequenas e médias empresas. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento (CE) n.º 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativo aos aditivos alimentares. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento (CE) n.º 1760/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de julho de 2000, que estabelece um regime de identificação e registo de bovinos e relativo à rotulagem da carne de bovino e dos produtos à base de carne de bovino, e que revoga o Regulamento (CE) n.º 820/97 do Conselho. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento (CE) n.º 1825/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de agosto de 2000, que estabelece as normas de execução do Regulamento (CE) n.º 1760/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho no que respeita à rotulagem da carne de bovino e dos produtos à base de carne de bovino. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento (CE) n.º 543/2008 da Comissão, de 16 de junho de 2008, que estabelece regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização para a carne de aves de capoeira. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento (CE) n.º 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 da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento (UE) n.º 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) n.º 1924/2006 e (CE) n.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Directivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) n. o 608/2004 da Comissão. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Regulamento Delegado (UE) n.º 1182/2017 da Comissão, de 20 de abril de 2017, que complementa o Regulamento (UE) n.º 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho no respeitante às grelhas da União para a classificação de carcaças de bovinos, de suínos e de ovinos e à comunicação dos preços de mercado de determinadas categorias de carcaças e de animais vivos. Jornal Oficial da União Europeia. Estrasburgo.

Reis MM, Reis MG, Mills J, Ross C, Brightwell G. 2016. Characterization of volatile metabolites associated with confinement odour during the shelf-life of vacuum packed lamb meat under different storage conditions. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.19]. Volume 113: páginas 80-91. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.11.017

Rodríguez-Serrano TM, Panea B, Alcalde MJ. 2016. A European vision for the small ruminant sector. Promotion of meat consumption campaigns. Small Ruminant Research [internet]. [acedido em 2022.05.18]. Volume 142: páginas 3-5. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2016.02.015

Rosenvold K. 2014. REFRIGERATION AND FREEZING TECHNOLOGY | Freezing and Product Quality. In: Encyclopedia of Meat Sciences [internet]. 2ª edição. Academic Press. [acedido em 2022.06.09]. Páginas 191-195. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00126-4

Scheff DS, Subramanyam B, Arthur FH, Dogan H. 2018. *Plodia interpunctella* and *Trogoderma variabile* larval penetration and invasion of untreated and methoprene-treated foil packaging. Journal of Stored Products Research [internet]. [acedido em 2022.05.18]. Volume 78: páginas 74-82. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jspr.2018.05.002

Scheme [internet]. 2022. FSSC 22000. [acedido em 2022.06.09]. Disponível em: https://www.fssc22000.com/scheme/

Schmitt E, Galli F, Menozzi D, Maye D, Touzard J, Marescotti A, Six J, Brunori G. 2017. Comparing the sustainability of local and global food products in Europe. Journal of Cleaner Production [internet]. [acedido em 2020.05.30]. Volume 165: páginas 346-359. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.039

Shokri A, Nabhani F, Hodgson S. 2010. Supplier development practice: Arising the problems of upstream delivery for a food distribution SME in the UK. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing [internet]. [acedido em 2022.05.30]. Volume 26 (6): páginas 639-646. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.rcim.2010.06.028

Singh PK, Singh RP, Singh P, Singh RL. 2019. Chapter 2 - Food Hazards: Physical, Chemical, and Biological. In: Food Safety and Human Health [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.07]. Páginas 15-65. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-816333-7.00002-3

Spence C. 2021. Explaining seasonal patterns of food consumption. International Journal of Gastronomy and Food Science [internet]. [acedido em 2022.05.18]. Volume 24. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100332

[SGS Academy] Standard Global Services Academy. 2020. FSSC 22000 V5 / ISO 22000:2018 Auditor de Sistemas de Segurança Alimentar / Curso de Formação de Auditores – Manual do Formando.

Statsenko E, Omarov R, Shlyhov S, Nesterenko A, Konieva O. 2021. Pareto and Ishikawa diagrams for identifying the causes of defects in poultry meat. International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies [internet]. [acedido em 2022.05.30]. Volume 12(2): páginas 1-9. Disponível em: https://doi.org/10.14456/ITJEMAST.2021.241

Stelmach-Mardas M, Kleiser C, Uzhova I, Peñalvo JL, La Torre G, Palys W, Lojko D, Nimptsch K, Suwalska A, Linseisen J et al. 2016. Seasonality of food groups and total energy intake: a systematic review and meta-analysis. European journal of clinical nutrition [internet]. [acedido em 2022.05.18]. Volume 70(6): páginas 700–708. Disponível em: https://doi.org/10.1038/ejcn.2015.224

Suman SP, Joseph P. 2014. Chemical and Physical Characteristics of Meat | Color and Pigment. In: Encyclopedia of Meat Sciences [internet]. Academic Press. Páginas 244-251. [acedido em 2022.06.03]. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384731-7.00084-2

Swaison M. 2019a. Nonconformity, recall and crisis management. In: Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Swainson's Handbook of Technical and Quality Management for the Food Manufacturing Sector [internet]. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.05.18]. Páginas 267-290. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-275-4.00004-6

Swaison M. 2019b. Raw materials and packaging supplier control. In: Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, Swainson's Handbook of Technical and Quality Management for the Food Manufacturing Sector [internet]. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.05.18]. Páginas 47-84. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-275-4.00010-1

Taherdoost H, Brard A. 2019. Analyzing the Process of Supplier Selection Criteria and Methods. Procedia Manufacturing [internet]. [acedido em 2022.05.23]. Volume 32: páginas 1024-1034. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.02.317

Tsironi TN, Ntzimani AG, Taoukis PS. 2019. Modified Atmosphere Packaging and the Shelf Life of Meat. Reference Module in Food Science [internet]. [acedido em 2022.06.23]. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22619-X

Uros A. 2021. 3.14 - Food Allergy & Food Allergens. In: Comprehensive Foodomics [internet]. Elsevier. [acedido em 2022.06.08]. Páginas 157-174. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22844-8

Varzakas T. 2016. HACCP and ISO22000: Risk Assessment in Conjunction with Other Food Safety Tools Such as FMEA, Ishikawa Diagrams and Pareto. In: Encyclopedia of Food and Health [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.05.20]. Páginas 295-302. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-384947-2.00320-2

Vostrikova NL, Zherdev AV, Zvereva EA, Chernukha IM. 2020. Quality and Safety of Meat Products In Russia: Results of Monitoring Samples from Manufacturers and Evaluation of Analytical Methods. Current Research in Nutrition and Food Science [internet]. [acedido a 2022.05.18]. Volume 8 (1): páginas 41-47. Disponível em: https://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.8.1.04

Wallace CA, Mortimore SE. 2016. Chapter 3 – HACCP. In: Handbook of Hygiene Control in the Food Industry [internet]. 2ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.07]. Páginas 25-42. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100155-4.00003-0

Wallace CA. 2014. Food Safety Assurance Systems: Hazard Analysis and Critical Control Point System (HACCP): Principles and Practice. In: Encyclopedia of Food Safety [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.07]. Volume 4: páginas 226-239. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-378612-8.00358-9

Wang T, Zhao L, Sun Y, Ren F, Chen S, Zhang H, Guo H. 2016. Changes in the microbiota of lamb packaged in a vacuum and in modified atmospheres during chilled storage analysed by high-throughput sequencing. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.19]. Volume 121: páginas 253-260. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.06.021

Wester PA. 2018. Chapter 3 - Hazards, The Hazard Analysis, and The Food Safety Plan. In: Hazard Analysis and Risk Based Preventative Controls [internet]. Academic Press. [acedido em 2022.06.07]. Páginas 43-65. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810500-9.00003-5

What we do - Harmonisation [internet]. 2022d. GFSi. [acedido a 2022.05.16]. Disponível em: https://mygfsi.com/what-we-do/harmonisation/

Wood JD. 2017. Chapter 20: Meat Composition and Nutricional Value. In: Lawrie's Meat Science [internet]. 8ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.01]. Páginas 653-659. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100694-8.00020-0

Xiong YL. 2017. Chapter 7 - The Storage and Preservation of Meat: I—Thermal Technologies. In: Lawrie's Meat Science [internet]. 8ª edição. Woodhead Publising. [acedido em 2022.06.09]. Páginas 205-230. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100694-8.00007-8

Ye K, Ding D, Zhu X, Wu Z, Hu Q, Li R. 2020. Modified atmosphere packaging with a small change in gas ratio could maintain pork quality during −3 °C storage. Food Control [internet]. [acedido em 2022.05.27]. Volume 109. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.106943

Yin J, Yang D, Zhang X, Zhang Y, Cai T, Hao Y, Cui S, Chen Y. 2020. Diet shift: Considering environment, health and food culture. Science of The Total Environment [internet]. [acedido em 2022.06.01]. Volume 719. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137484

Yu C, Shao Y, Wang K, Zhang L. 2019. A group decision making sustainable supplier selection approach using extended TOPSIS under interval-valued Pythagorean fuzzy environment. Expert Systems with Applications [internet]. Volume 121: páginas 1-17. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.12.010

Zagorec M, Champomier-Vergès M. 2017. Chapter 6 - Meat Microbiology and Spoilage. In: Lawrie´s Meat Science [internet]. 8ª edição. Woodhead Publishing. [acedido em 2022.06.06]. Páginas 187-203. Disponível em: https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100694-8.00006-6

Zakeri S, Chatterjee P, Cheikhrouhou N, Konstantas D. 2022. Ranking based on optimal points and win-loss-draw multi-criteria decision-making with application to supplier evaluation problem. Expert Systems with Applications [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 191. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.116258

Zhang Z, Liu S, Niu B. 2020. Coordination mechanism of dual-channel closed-loop supply chains considering product quality and return. Journal of Cleaner Production [internet]. [acedido em 2022.05.24]. Volume 248. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119273

Zimon D, Domingues P. 2020. Impact of implementation of ISO 22000 on food safety throughout the supply chain: insights from Poland, Slovakia and Portugal. International Journal of Productivity and Quality Management [internet]. [acedido em 2022.05.16]. Volume 30 (4). Páginas 509-526. Disponível em: https://doi.org/10.1504/IJPQM.2019.10023773

Zouaghi F, Cantalejo MJ. 2016. Study of modified atmosphere packaging on the quality of ozonated freeze-dried chicken meat. Meat Science [internet]. [acedido em 2022.05.19]. Volume 119: páginas 123-131. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.032

5. ANEXOS

Anexo 1. Abstract - Congresso ATAVET II.

CONTROL MEASURES IN A MEAT LOGISTICS UNIT: MAJOR NONCONFORMITIES

Moura, B.[1], Bravo, S. M.[2], Manso, L.[3], Henriques, A. R. [4]

[1] Faculty of Veterinary Medicine, University of Lisbon, Lisbon, Portugal, baarbaramoura98@gmail.com

[2] Quality Department, Auchan Retail Portugal, Paço de Arcos, Portugal, susanamargarida.bravo@auchan.pt

[3] Quality Department, Auchan Retail Portugal, Paço de Arcos, Portugal, leonel.manso@auchan.pt

[4] Faculty of Veterinary Medicine, University of Lisbon, Department of Animal Production and Food Safety, Lisbon, Portugal, anaritah@fmv.ulisboa.pt

ABSTRACT

Meat products consumption in Portugal has been increasing in recent years. It is important to ensure that these products are safe for consumers, so control measures must be in place to assure that nonconforming products are not placed on the market. The main aim of this study is to assess nonconforming meat products found in a logistic operator located in the metropolitan region of Lisbon, Portugal, from October to November 2021. During this period, bulk and pre-packaged meat cuts (n= 192941) were sampled and monitored by observation for freshness, colour and odour changes, meat cuts disposition, product and package integrity, labelling standards and commercial presentation, according to legal requirements and internal procedures. Additionally, weight and temperature were measured using a scale (DI-30ss, Digi, Tokyo, Japan) and an infrared thermometer (826-T2, Testo, Lenzkirch, Germany), respectively. A total of 889 bulk and pre-packaged meat cuts were rejected, of which 62.4% were poultry products, 17.2% beef, 16.9% pork, 3.7% rabbit and less than 1% small ruminants. Among rejected products, 73.6% failed to meet product's specifications, namely packaging problems (84.9%), followed by incorrect cuts, weights, and labelling. The remaining 26.4% of rejections were due to colour (56.6%) and odour changes (14%), presence of exudate (8.9%) and bruises (8.5%). Our results emphasize the importance of rigorous monitoring procedures in food logistic operators, as an important way to prevent nonconforming food products to be placed on the market.

Keywords: Control Measures, Meat Products, Monitoring procedures, Nonconformities

Anexo 2. Abstract – Congresso ASVM.

SAFETY AND QUALITY CONTROL OF INCOMING POULTRY PRODUCTS IN A MEAT LOGISTICS UNIT

Moura, B.[1], Bravo, S. M.[2], Manso, L.[3], Henriques, A. R.[4]

[1]Faculty of Veterinary Medicine, University of Lisbon, Lisbon, Portugal, baarbaramoura98@gmail.com

[2]Quality Department, Auchan Retail Portugal, Paço de Arcos, Portugal, susanamargarida.bravo@auchan.pt

[3]Quality Department, Auchan Retail Portugal, Paço de Arcos, Portugal, leonel.manso@auchan.pt

[4]Faculty of Veterinary Medicine, University of Lisbon, Department of Animal Production and Food Safety, Lisbon, Portugal, anaritah@fmv.ulisboa.pt

ABSTRACT

Poultry products are a growing trend in the meat market, gaining ground over red meat. The reduced price of poultry meat when compared to other meats makes it particularly attractive in lower income developing countries, while the higher protein/lower fat content makes it a healthier food choice in high income countries (OECD and FAO, 2021). In Portugal, this trend is confirmed, and the annual consumption of poultry products is currently 33.2 kg per capita (INE, 2021).

Due to the importance of this meat in the world diet, it is important to ensure that it is safe for consumers. Thus, the main objective of this study is to evaluate the nonconforming poultry products found in a logistics operator located in the metropolitan region of Lisbon (Portugal), in the last quarter of 2021.

During this period, bulk and prepackaged poultry products received in the logistic unit were sampled and monitored for sensory atributes, such as freshness, color and odor, as well as product and package integrity, labelling standards and commercial presentation according to legal requirements and internal procedures. In addition, weight and temperature were measured using a scale (DI-30ss, Digi, Tokyo, Japan) and an infrared thermometer (826-T2, Testo, Lenzkirch, Germany), respectively. Of the total products received, 75% are chicken products, representing the main species among these products, followed by turkey (19%), duck (4%), quail (1%) and mixed products (1%).

A total of 717 products were rejected, representing an overall rejection rate (RR) of 0.24%. Among the rejected products, 374 were chicken products (0.16% RR), 307 were turkey products (0.54% RR), 26 were duck products (0.24% RR), 8 were mixed products (0.23% RR), and 2 were quail products (0.05% RR). Taking together all rejections, 702 (98%) were due to fails in product specifications and 15 (2%) to quality/safety nonconformities. Among rejections due to fails in product specification, packaging related issues (90%), namely open packages, followed by poor trimming (7%) and incorrect labelling (3%) were registered. On the other hand, rejections due to quality/safety nonconformities were due to bruisings, visual contamination, presence of foreign bodies and color changes, in descending order.

Despite the low number of nonconformities, mainly due to specific fails in products specifications, strict control procedures in food logistics operators are an important way to prevent nonconforming food products to be placed on the market.

Anexo 3. Ficha de receção utilizada na Plataforma Logística de Talho da Empresa X.

FICHA DE RECEPÇÃO DE MATÉRIA-PRIMA

PÁG. 1 DE 1

DATA: _____/_____/_____ SEMANA: _____ FICHA DE RECEPÇÃO N.º: _____

NOME DO FORNECEDOR: _____ CÓDIGO DO FORNECEDOR: _____

MATRÍCULA: _____ Nº DOC. ACOMPANHAMENTO: _____

Hora Recepção: _____ N.º Ordem de Compra: _____

(Anexar cópia da ficha de recepção MP do sistema e solicitar o ticket de frio imediatamente antes da abertura de portas)

RASTREABILIDADE DO PRODUTO RECEPCIONADO: (NÚMERO IDENTIFICAÇÃO DA PALETE: _____)

LOTE DE ORIGEM DOC ACOMPANHAMENTO: ☐SIM☐NÃO LOTE ORIGEM NO PRODUTO EAN128(ETIQUETA OU MARCAÇÃO A TINTA): ☐SIM☐NÃO

RECEPÇÃO DOP: ☐NÃO☐SIM _____ Nº DE ROLOS: _____ (Nº _____ AO Nº _____)

RECEPÇÃO DOP: ☐NÃO☐SIM _____ Nº DE ROLOS: _____ (Nº _____ AO Nº _____)

AVALIAÇÃO QUANTITATIVA/CARACTERIZAÇÃO DO PRODUTO:

Nº PALETE	TEMP (ºC)	OBSERVAÇÕES

AVALIAÇÃO VEÍCULO TRANSPORTE /ACONDICIONAMENTO:

TEMPERATURA: _____ ºC (TEMP. 0 -7 ºC) – CARCAÇAS/PEÇAS PENDURADAS

TEMPERATURA: _____ ºC (TEMP. 0-3 ºC) – OUTROS PRODUTOS

QUALIDADE VISUAL E HIGIÉNICA:

☐INSATISFATÓRIA ☐SATISFATÓRIA ☐BOA

CONTROLO PRAGAS NOS MAT. EMBALAGEM:

CAIXAS: ☐AUSÊNCIA ☐PRESENÇA

AVALIAÇÃO DO PRODUTO RECEPCIONADO:

CONTROLO PH: _____ (QUANDO APLICÁVEL)

INSPECÇÃO VISUAL DO PRODUTO (QUALIDADE/NÍVEIS DE HIGIENE):

☐CONFORME ☐NÃO CONFORME

ESPECIFICAÇÃO DO PRODUTO:

☐CONFORME ☐NÃO CONFORME

PARÂMETROS TÉRMICOS DO PRODUTO:

TOLERÂNCIA (LIMITE SUPERIOR)=±1ºC (|Temp. prod|+|Tolerância|≤ limite crítico definido no MHACCP)

CARCAÇAS/PÇ PENDURADAS: **0ºC a 6ºC**; PÇ EM CAIXA E MIUDEZAS: **0ºC a 2ºC**; PRODUTO FATIADO EM ATM: **0ºC a 3ºC;** PREPARADOS DE CARNE PICADA E CARNES PICADAS **0ºC A 2ºC**; PREPARADOS DE CARNE PICADA DE AVES **0ºC a 3ºC**

ACÇÕES A TOMAR:

_____

_____

_____

_____

APRECIAÇÃO FINAL: ☐ACEITAÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA ☐DEVOLUÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA (NOTA DEVOLUÇÃO Nº: _____)

RECEPCIONADO POR: _____ VERIFICADO POR: _____

CONTROLO DAS OPERAÇÕES EXPEDIÇÃO / DISTRIBUIÇÃO

1. CARACTERIZAÇÃO DA ROTA

Destino/Rota: _____ Data Carga: ____ / ____ / _____ Nº Selo: _____ Matrícula: _____

2. CONTROLO DO VEÍCULO (Anexar no final da rota o ticket da temperatura entregue pelo motorista nos serviços administrativos)

Inspecção visual (Níveis de higiene): Conforme:____ Não Conforme:____ Temperatura de Veículo: ____ºC (Só é permitida a carga quando a temperatura é ≤ 3ºC)

Observações:_____

3. CONTROLO DE EXPEDIÇÃO / ITINERÁRIO (Ordem de entrega de produtos a clientes – 1º a entregar último a carregar)

ORDEM	DESTINO / LOJA	HORA CARGA	CONTROLO TEMP. (Cº) (1)					ROTULAGEM		ETIQUETAS DOP	OBSERVAÇÕES/ ACÇÕES TOMADAS
			PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	C	NC	(S, N, NA)	
1ª											
2ª											
3ª											
4ª											
5ª											
6ª											
7ª											
8ª											
9ª											
10ª											
11ª											
12ª											
13ª											
14ª											
15ª											

(1)Limites: CARCAÇAS/PÇ PENDURADAS:**0ºC a 6ºC**; PÇ EM CAIXA E MIUDEZAS: **0ºC a 2ºC**; PRODUTO FATIADO EM ATM:**0ºC a 3ºC;** PREPARADOS DE CARNE PICADA E CARNES PICADAS **0ºC A 2ºC**; PREPARADOS DE CARNE PICADA DE AVES **0ºC a 3ºC (**TOLERÂNCIA (LIMITE SUPERIOR)=**±1ºC** (|Temp. prod|+|Tolerância|≤ limite crítico definido no MHACCP)).

Efectuado por: _____ Verificado por: _____

Anexo 5. Exemplo de ficha técnica de artigo.

[redacted]	**FICHA TÉCNICA** **FT 50303 BOVINO - 5030302 NOVILHO ESTUFAR / COZER DE NOVILHO** [redacted]

FOTOGRAFIA
DESIGNAÇÃO: COZER DE NOVILHO [redacted] **KG**

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
DESCRIÇÃO DO PRODUTO: Peça obtida da aba (descarregada) de novilho. Ausência de gordura exterior e nível de gordura interior, conforme fotografia
MARCA: [redacted]
APTIDÃO CULINÁRIA: FRITAR/GRELHAR
PROCESSAMENTO: Corte mecânico e manual de 1 tira completa. Produto refrigerado, embalamento em atmosfera protetora.

TEMPERATURA CONSERVAÇÃO		Conservar entre 0°C e 4°C
ROTULAGEM		Designação Produto: Cozer de Novilho. Lote: Impresso na etiqueta. Nascido (País); Criado (País); Abatido (País e número de aprovação do estabelecimento). Desmancha: [redacted] Sugestão de preparação: Cozer Consumir até: Validade de 7 dias. Quantidade Líquida: aprox. 0,600 kg a 0,700 kg. Embalado em atmosfera protetora. Denominação social e morada. Necessidade de cozedura completa antes do consumo.
POSIÇÃO DA ETIQUETA/RÓTULO		Etiqueta colada no canto superior esquerdo da embalagem. Com 1 cm de margens (esquerda e superior).
CLASSIFICAÇÃO	**CATEGORIA**	NA
	CONFORMAÇÃO	NA
	ESTADO DE GORDURA	NA
ESTADO		Fresco
Nº DE CONTROLO VETERINÁRIO		[redacted]
PESO UNIDADE COMPRA/FC (Unidade de venda)		5.2
Nº EMBALAGENS/CAIXA		8
PESO/EMBALAGEM (KG)		0.650
Nº UNIDADES/PEÇAS POR EMBALAGEM		1 porção
PESO/UNIDADE (KG)		

Página **1** de **3**

[redacted]

FICHA TÉCNICA
FT 50303 BOVINO - 5030302 NOVILHO ESTUFAR / COZER DE NOVILHO [redacted]

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	**ASPETO**	Brilhante
	COLORAÇÃO	Cor da carne: Vermelho vivo. Não deve observar-se cor escura, coágulos sanguíneos, manchas de sangue, oxidações e/ou queimaduras à superfície das peças. Cor da Gordura: Branca/Creme.
	CONSISTÊNCIA/TEXTURA	Tenro/Macio
	CHEIRO	Característico, isento de odores desagradáveis
	SABOR	Suave, agradável
INGREDIENTES		Carne de Novilho
PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS		Valores máximos para este produto: • Aeróbios: $5x10^7$ ufc/g • E. coli: $1x10^3$ ufc/g • Enterobactereaceae a 30°C: $5x10^5$ ufc/g • Salmonela: Ausência em 25 g (Parâmetros de acordo com o Reg. (CE) 1441/2007)
PARÂMETROS QUÍMICOS		Parâmetros físico-químicos de acordo com a legislação em vigor: V.M.A.*- Cádmio:0,05 mg/kg; Chumbo: 0,1 mg/kg; Dioxinas e PCB: 4,0 pg/g gordura V.M.A.= Valor Máximo Admitido, em conformidade com os Regulamentos (CE) 1881/2006 e (CE) 1259/2011.
UTILIZAÇÃO NÃO PREVISTA/ALERGÉNIOS		O produto não deve ser consumido por consumidores especialmente vulneráveis, com algum tipo de contraindicação médica (atenção ao possível aparecimento de cartilagem, por fazer parte da matéria-prima principal) e pessoas alérgicas a determinado alergénio presente no produto (ver a indicação dos alergénios no ponto "Características Químicas"). Não deve ser conservado além dos limites de temperatura indicados, fora do prazo de validade que consta na rotulagem, nem deve ser conservado/consumido com indícios de alterações das características organoléticas (cor, cheiro, sabor e textura). O produto não deve ser confecionado por outros métodos de preparação que não o especificado na rotulagem. Não deve ser consumido cru. O produto não deve ser congelado.
TRANSPORTE		Transporte em ambiente refrigerado entre 0°C a 4°C.
ACONDICIONAMENTO		Embalagem Primária: Cuvete PET ELITE, Tamanho EL1825-57, Cor Transparente, Soldadura por termoselagem. Dimensões: Altura 60 mm x Largura 182 mm x Profundidade 252 mm. Tara: 0,037 kg. Rotulagem: impresso na etiqueta colocado do lado esquerdo da cuvete

[redacted]

FICHA TÉCNICA
FT 50303 BOVINO - 5030302 NOVILHO ESTUFAR / COZER DE NOVILHO [redacted]

	Embalagem Secundária: Tabuleiro plástico [redacted] Dimensões: Altura 145 mm x Largura 393 mm x Profundidade 590 mm. Tara da caixa: 1,094 kg. Rotulagem: etiqueta autocolante colocada na face lateral da caixa.
	EMBALAGEM TERCIÁRIA: Palete de plástico retornável [redacted] Dimensões: Altura 150 mm x Largura 800 mm x Comprimento 1200 mm. Tara palete: aprox. 7,0 Kg. Rotulagem: etiqueta autocolante colocada no cimo da palete completa.

PESO (Kg)	PESO (Kg)/ CAIXA	PESO (Kg)/ EMBALAGEM	PESO (Kg)/ UNIDADE
MÍNIMO	4.800	0.600	0.600
MÉDIO	5.200	0.650	0.650
MÁXIMO	5.600	0.700	0.700

VALIDADE (DIAS)	
VALIDADE MÁXIMA	7 dias
VALIDADE RECEÇÃO PLATAFORMA	6 dias
VALIDADE ENVIO LOJA	5 dias

APRESENTAÇÃO: Porções de carne embaladas com a superfície de corte voltada para cima e de modo a preencher o máximo da superfície do fundo da embalagem

OBSERVAÇÕES

FABRICANTE:
[redacted]

APROVAÇÕES [redacted]	FORNECEDOR: [redacted]
ASSINATURA DATA	ASSINATURA DATA

Anexo 6. Folha de registo interno de Não Conformidades.

PLATAFORMA LOGÍSTICA TALHO

QUALIDADE - RELATÓRIO NÃO CONFORMIDADES NA RECEPÇÃO

DATA	FORNECEDOR	CÓDIGO ARTIGO	ARTIGO	LOTE	VALIDADE	CXS REJ	DESCRIÇÃO

Anexo 7. Lista de verificação auditoria de acompanhamento do sistema de gestão da segurança dos alimentos de fornecedores.

Secção		Sub-secção		Requisito		A	B	C	D	Cr	NA
1	Infraestruturas e Equipamentos			1	As infrastruturas devem estar em bom estado de funcionamento e ser adequadas à atividade.						
				2	Pavimentos, paredes, tetos, janelas e portas são adequados à atividade.						
				3	Sem poluição ambiental, ex. fábrica poluente. A envolvente exterior é bem mantida e adequada à atividade e ao(s) produto(s).						
				4	Os fluxos estão definidos e são coerentes (fluxo de pessoal interno/externo, resíduos, matérias primas e produtos).						
				5	As instalação são apropriadas para controlar os níveis de temperatura e humidade: cais refrigerados, conceção de zonas adequada, tipos de equipamentos aceitáveis...						
				6	Os materiais de produção devem estar em bom estado de funcionamento e adaptados à atividade.						
				7	Máquinas e equipamentos são adequados para a limpeza / desinfecção: acessibilidade, possibilidade de desmontagem…						
				8	É disponibilizado equipamento para o cumprimento das regras de higiene pessoal (lava-botas, lava-mãos...).						
				9	A unidade tem dispositivos para medir a conformidade de produtos durante a operação e com possibilidade de registo, se necessário.						
				10	A autonomia energética é suficiente.						
				11	A capacidade de produção atual atende à procura sem risco de alteração das características do produto acabado.						
2	Matérias primas e Embalagens	2.1	Matérias primas	1	As fichas e/ou especificações técnicas estão disponíveis e atualizadas, para todas as matérias primas.						
				2	Há um processo de seleção de matérias primas e fornecedores.						
				3	Um plano de amostragem é definido para a realização de controlos.						
				4	Controlos na recepção de matérias-primas são efectuados e registados: definição dos critérios de aceitação e rejeição, níveis de tolerância, orientações...						
				5	As matérias-primas são identificadas fisicamente de forma pertinente.						
				6	As regras de armazenamento, modos e condições de conservação são adequadas para matérias-primas (temperatura, DLC, ventilação...).						
				7	O FIFO (primeiro entrar / primeiro sair) é cumprido.						
				8	A qualidade da água é controlada.						
		2.2	Embalagens	1	As fichas e/ou especificações técnicas estão disponíveis e atualizadas para todos os materiais de embalagem, com os anexos necessários.						
				2	Há um processo de seleção de materiais de embalagem e fornecedores.						
				3	Controlos na receção de materiais de embalagem são efetuados e registados						
				4	Existe um sistema de controlo eficaz das embalagens obsoletas.						
				5	As regras de armazenagem e utilização são adequadas às embalagens usadas.						
3	Produção	3.1	Processo de Fabrico	1	Há um processo formalizado com instruções de trabalho para todas as fases do processo e está disponível para os operadores.						
				2	O número de pessoas afetas a cada linha de produção está em consonância com o processo, o ritmo e a complexidade.						
				3	O pessoal conhece e cumpre o processo definido para sua função.						
				4	Os produtos intermédios estão identificados fisicamente de maneira coerente e armazenados em condições adequadas.						
				5	A receita mencionada na especificação de produto final do cliente deve ser cumprida. O processo de fabrico e parâmetros associados são seguidos, respeitados e efetivamente controlados.						
				6	Se for permitida a reciclagem e/ou a reincorporação, esta etapa é controlada.						
		3.2	Processo de Embalamento	1	Há um processo formalizado com instruções de trabalho para todas as fases do processo e está disponível para os operadores.						
				2	O número de pessoas afetas a cada linha de embalamento está em consonância com o processo, o ritmo e a complexidade.						
				3	O pessoal conhece e cumpre o processo definido para sua função.						
				4	A coerência entre a embalagem, rotulagem, informação impressa na unidade e o produto é controlado e conforme.						
				5	O controlo metrológico do produto é realizado em conformidade com o método definido e é registado.						
				1	As especificações / fichas técnicas dos produtos estão disponíveis, completas e atualizadas.						
				2	Um controlo quantitativo (metrologia) e qualitativo (organoléptico) é realizado no produto acabado para verificar a sua conformidade com as especificações, com uma frequência definida e adequada.						
				3	Os produtos finais são armazenados de acordo com as condições de conservação definidas e estão corretamente identificados.						

		3.3	**Gestão de Produtos Finais**	4	O FIFO (primeiro entrar / primeiro sair) e o FEFO (primeiro expirar / primeiro a sair) estão devidamente implementados.							
				5	Um controlo da liberação do produto é efetuado quando necessário (obrigatório em alguns casos: país ou tipologia)							
				6	Os controlos da expedição são formalizados e registados.							
				7	A logística (interna e externa) deve respeitar as normas em vigor para os produtos alimentares produzidos na unidade.							
				8	Uma guarda de amostras está disponível quando o produto é considerado em situação de risco ou se houver uma exigência regulamentar ou de cliente.							
4	**Rastreabilidade**			1	Um sistema de rastreabilidade a montante e jusante é formalizado, abrangente e relevante.							
				2	Registos para garantir a rastreabilidade ascendente e descendente são gravados e arquivados.							
				3	O sistema de rastreabilidade é validado por um exercício de simulação com uma freqüência apropriada. O sistema deve permitir uma resposta num mínimo de tempo ou atende aos requisitos do cliente.							
5	**Limpeza e Desinfeção**			1	Existe um plano de limpeza / desinfecção formalizado, adequado e conforme.							
				2	O processo de limpeza / desinfecção é realizado por pessoal interno ou externo, devidamente treinado e qualificado.							
				3	Os materiais e produtos de limpeza / desinfecção usados são apropriados e foram validados: as especificações técnicas estão disponíveis para consulta...							
				4	A eficácia do processo de limpeza é verificada: procedimentos de controlo, indicadores e ações corretivas (pessoas, equipamentos, superfícies).							
				5	Avaliação do nível de limpeza geral pelo auditor.							
6	**Manutenção**			1	Os equipamentos de produção e de inspeção estão identificados e registados.							
				2	A manutenção é organizada (interna ou externa): existe um plano de manutenção preventiva seguido e registado.							
				3	Há um sistema de gestão da calibração de equipamentos de medição coerente, com registos e certificados / autorizações necessários.							
				4	Há um sistema de gestão de peças de substituição, do parque de equipamentos e do impacto na produção coerente (armazenamento de equipamento de substituição, inventários).							
				5	Há um sistema de gestão dos impactos na produção: registos das intervenções, roupa, normas de higiene, conformidade com os períodos de descanso estatutários, perigos de corpos estranhos (utensílios, peças, integridade da máquina e produtos).							
		7.1	**Gestão da Qualidade**	1	Uma política da qualidade é especificada, elaborada, atualizada e comunicada a todos os funcionários. Inclui o compromisso da gestão, objectivos e responsabilidades. Considera no mínimo: a segurança alimentar e as necessidades do cliente (concursos, especificações, respeito da blacklist).							
				2	O sistema de gestão da qualidade e segurança alimentar é revisto pelo menos anualmente ou com maior frequência se ocorrerem mudanças significativas. As ações resultantes da revisão descrevem claramente a forma e o propósito da melhoria.							
				3	A unidade possui um departamento da qualidade independente e imparcial.							
				4	Existe programa de auditorias internas. O escopo e a frequência das auditorias são determinados e justificados por uma avaliação de risco.							
				5	Existe um sistema de gestão da qualidade que contribui para a melhoria contínua.							
				6	O departamento da qualidade possui um sistema de gestão de documentos. A unidade tem procedimentos e registos atualizados que permitem avaliar e garantir a eficácia do sistema. O periodo de arquivamento de documentos é definido e cumprido.							
				7	A unidade tem autorizações e certificados válidos necessários para todas as atividades e produtos.							
				8	A empresa monitoriza as alterações na legislação e regulamentos e os avanços tecnológicos associados à atividade da unidade.							
				9	Todo o pessoal tem formação em regras de higiene e segurança alimentar. O nível de formação é adaptado para a função e setor de cada pessoa.							
				10	Os fornecedores são aprovados e então avaliados com uma frequência apropriada. Um histórico do fornecedor é mantido.							
				11	Os prestadores de serviços são aprovados e então avaliados com uma frequência apropriada.							
				12	A unidade tem os cadernos de encargos / especificações de produtos dos clientes em vigor e garante que eles são aplicados.							
				13	Um plano de inspeção é definido para toda a unidade. Inclui os requisitos definidos pelos clientes. É regularmente revisto com base nos resultados e o nível de qualidade esperado.							
				14	Quando as análises são efectuadas em laboratório interno da empresa, os métodos analíticos são especificados, aprovados, reprodutíveis e comparáveis.							
				15	A empresa valida a vida útil do produto com base em protocolo definido que inclui uma avaliação organolética do produto em fim de vida. São mantidos registos.							

7	Gestão da Qualidade e Segurança dos Produtos			16	Para o controlo de pragas (rastejantes e voadores): - as armadilhas são mapeadas, identificadas e inspecionadas. - os tratamentos são definidos, formalizados e controlados. O prestador de serviços deve respeitar a regulamentação em vigor (homologação obrigatória em certos países).							
				17	Existe um procedimento de resíduos/subprodutos e o equipamento usado é adequado e identificado com cada etapa da produção.							
		7.2	Sistema de Gestão de Riscos	1	Um plano HACCP ((hazard analysis critical control points) abrangente ou equivalente deve ser implementado por uma equipa HACCP ou equivalente. A equipa deve ser qualificada e dedicada a esse fim. Este plano deve ser revisto pelo menos anualmente ou mais frequentemente se ocorrerem mudanças significativas.							
				2	Após a análise de risco, os perigos físicos, químicos, microbiológicos e alergénicos foram determinados e os riscos associados foram avaliados.							
				3	Cada ponto crítico / risco maior é bem controlado e gerido.							
				4	A gestão dos corpos estranhos é controlada: as origens estão identificadas (ambiente, equipamentos, matérias-primas, pessoal, manipulação) e existe um sistema de controlo.							
		7.3	Gestão de OGM e Alergénios	1	A unidade tem uma garantia documental não OGM para as matérias primas susceptíveis de os conter.							
				2	Existe um plano de inspeção de OGMs, se necessário.							
				3	Existe um procedimento de prevenção da contaminação cruzada de OGM e uma verificação da sua aplicação.							
				4	A análise de risco relativa à presença de alergénios está documentada e disponível para consulta.							
				5	As informações sobre alergénios estão atualizadas: declaração de rotulagem, especificações documentais, identificação física...							
				6	Existe um procedimento de prevenção da contaminação cruzada de alergénios e uma verificação da sua aplicação.							
		7.4	Gestão de Não Conformidades	1	Existe um procedimento de gestão de não-conformidades. Em caso de não-conformidade e/ou incidente, ações corretivas são implementadas e registadas de acordo com o procedimento previsto.							
				2	Existe um procedimento de gestão de reclamações. São processadas, registadas e arquivadas de acordo com o procedimento previsto. Ações corretivas são implementadas.							
				3	Existe um procedimento de retirada / recolha documentado, aplicado e eficaz. Os contatos de emergência estão atualizados e disponíveis para consulta. A empresa tem um número/contato de emergência que comunica aos seus clientes e fornecedores.							
		7.5	Gestão de Fraude Alimentar	1	A unidade implementou um plano de gestão de fraude alimentar. O pessoal responsável por este plano está claramente definido e possui as competências e conhecimentos adequados. O plano de gestão de fraude alimentar é revisto pelo menos anualmente ou com maior frequência em caso de aumento do risco.							
				2	O plano de gestão de fraude alimentar determina os riscos de atividades fraudulentas. Para cada risco identificado, é definido um método de controlo.							
		7.6	Plano de Food Defense	1	A unidade implementou um plano de food defense. O pessoal responsável por este plano está claramente definido e possui as competências e conhecimentos adequados. O plano de food defense é revisto pelo menos anualmente ou com maior frequência em caso de aumento do risco.							
				2	O plano de food defense é desenvolvido com base em ameaças avaliadas. Este plano inclui no mínimo: requisitos legais, acesso e identificação de áreas críticas, gestão de visitantes e fornecedores.							
8	Gestão de Recursos Humanos			1	Existe um plano de formação anual para todos os funcionários. As ações de formação são registadas.							
				2	Qualquer pessoa que recém chegou à empresa e será envolvida na produção deve ser previamente qualificada para sua posição/posto.							
				3	O vestuário dos funcionários é limpo e adequado para a posição/posto. Roupas adequadas estão disponíveis e são usadas pelos visitantes.							
				4	Os vestiários devem permitir mudanças de vestuário e EPIs em boas condições de higiene.							
				5	Regras de saúde e higiene são documentadas e comunicadas aos funcionários e visitantes. Elas são respeitadas.							

Cr – Crítico
NA – Não Aplicável
- Requisito Crítico

Anexo 8. Cálculo da avaliação de fornecedores - método TOPSIS.

A. Espécie Bovina

1. Cálculo da matriz normalizada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
B1	0,072884904	0,175522841
B2	0,392438542	0,068412446
B3	0,802022916	0,957774241
B7	0,444341112	0,217209515
B8	0	0
M	0	0

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}}$$

X_{ij} = pontuação normalizada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

2. Cálculo da matriz normalizada ponderada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
B1	0,043730942	0,070209136
B2	0,235463125	0,027364978
B3	0,48121375	0,383109696
B7	0,266604667	0,086883806
B8	0	0
M	0	0

$$V_{ij} = \bar{X}_{ij} \times W_j$$

V_{ij} = pontuação normalizada e ponderada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

W_j = peso do critério

$W_{TR} = 0,6$

$W_{PD} = 0,4$

3. Cálculo da distância euclidiana ao melhor ideal S^+ e pior ideal S^-:

Fornecedor	S_i^+	S_i^-
B1	0,082714679	0,537864265
B2	0,237047939	0,43237446
B3	0,615093255	0
B7	0,280404786	0,365796168
B8	0	0,615093255
M	0	0,615093255

$$S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^+\right)^2\right]^{0,5}$$

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^-\right)^2\right]^{0,5}$$

4. Cálculo da pontuação de desempenho:

Fornecedor	P_i	Rank
B1	0,866713688	**2º**
B2	0,645891832	**3º**
B3	0	**5º**
B7	0,566071847	**4º**
B8	1	**1º**
M	1	**1º**

$$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ - S_i^-}$$

P_i = pontuação de desempenho

B. Espécie Suína

1. Cálculo da matriz normalizada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
M	0,182684511	0,073776783
S1	0,170117906	0,077130273
S2	0,840307681	0,731407763
S3	0,083417346	0,059748803
S4	0,278251588	0,061480653
S5	0	0
S6	0,383649409	0,668057484

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}}$$

X_{ij} = pontuação normalizada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

2. Cálculo da matriz normalizada ponderada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
M	0,109610707	0,029510713
S1	0,102070744	0,030852109
S2	0,504184608	0,292563105
S3	0,050050408	0,023899521
S4	0,166950953	0,024592261
S5	0	0
S6	0,230189645	0,267222994

$$V_{ij} = \bar{X}_{ij} \times W_j$$

V_{ij} = pontuação normalizada e ponderada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

W_j = peso do critério

$W_{TR} = 0,6$

$W_{PD} = 0,4$

3. Cálculo da distância euclidiana ao melhor ideal S^+ e pior ideal S^-:

Fornecedor	S_i^+	S_i^-
M	0,113513828	0,474220544
S1	0,106631559	0,47977933
S2	0,582919626	0
S3	0,055463776	0,527653289
S4	0,168752481	0,430737637
S5	0	0,582919626
S6	0,352697322	0,237615724

$$S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^+\right)^2\right]^{0,5}$$

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^-\right)^2\right]^{0,5}$$

4. Cálculo da pontuação de desempenho:

Fornecedor	P_i	Rank
M	0,806862022	**4º**
S1	0,818162382	**3º**
S2	0	**7º**
S3	0,904883978	**2º**
S4	0,71850665	**5º**
S5	1	**1º**
S6	0,402524941	**6º**

$$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ - S_i^-}$$

P_i = pontuação de desempenho

C. Artigos Mistos

1. Cálculo da matriz normalizada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
A6	0,530634987	0,894427191
M	0	0
S6	1,209100448	0,447213595

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}}$$

2. Cálculo da matriz normalizada ponderada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
A6	0,454169891	0,357770876
M	0	0
S6	0,725460269	0,178885438

$$V_{ij} = \bar{X}_{ij} \times W_j$$

$W_{TR} = 0,6$

$W_{PD} = 0,4$

3. Cálculo da distância euclidiana ao melhor ideal S^+ e pior ideal S^-:

Fornecedor	S_i^+	S_i^-
A6	0,578161128	0,271290378
M	0	0,808883553
S6	0,747189803	0,178885438

$$S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^+\right)^2\right]^{0,5}$$

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^{m} \left(V_{ij} - V_j^-\right)^2\right]^{0,5}$$

4. Cálculo da pontuação de desempenho:

Fornecedor	P_i	Rank
A6	0,319371237	**2º**
M	1	**1º**
S6	0,193165123	**3º**

$$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ - S_i^-}$$

D. Pequenos Ruminantes

1. Cálculo da matriz normalizada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
PR1	0,40824829	0,40824829
PR2	0,026311532	0,466569475
PR3	0	0
PR4	0	0
PR5	0,069284237	0,435464843
PR6	0,016871035	0,069489071

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}}$$

X_{ij} = pontuação normalizada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

2. Cálculo da matriz normalizada ponderada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
PR1	0,244948974	0,163299316
PR2	0,015786919	0,18662779
PR3	0	0
PR4	0	0
PR5	0,041570542	0,174185937
PR6	0,010122621	0,027795628

$$V_{ij} = \bar{X}_{ij} \times W_j$$

V_{ij} = pontuação normalizada e ponderada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

W_j = peso do critério

$W_{TR} = 0,6$

$W_{PD} = 0,4$

3. Cálculo da distância euclidiana ao melhor ideal S^+ e pior ideal S^-:

Fornecedor	S_i^+	S_i^-
PR1	0,294392029	0,023328474
PR2	0,187294311	0,229162055
PR3	0	0,30794469
PR4	0	0,30794469
PR5	0,179077778	0,203758647
PR6	0,029581487	0,283497922

$$S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{m}\left(V_{ij} - V_j^+\right)^2\right]^{0,5}$$

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^{m}\left(V_{ij} - V_j^-\right)^2\right]^{0,5}$$

4. Cálculo da pontuação de desempenho:

Fornecedor	P_i	Rank
PR1	0,073424515	**5º**
PR2	0,550266664	**3º**
PR3	1	**1º**
PR4	1	**1º**
PR5	0,532234222	**4º**
PR6	0,905514427	**2º**

$$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ - S_i^-}$$

P_i = pontuação de desempenho

E. <u>Aves de capoeira</u>

1. Cálculo da matriz normalizada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
A1	0,07943631	0,504383739
A2	0,439149132	0,451761026
A3	0,324100594	0,322686447
A4	0,035579901	0,065569886
A6	0,011707297	0,064537289
A7	0,18870207	0,451761026
A8	0,811655873	0,474162399

$$\bar{X}_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n} X_{ij}^2}}$$

X_{ij} = pontuação normalizada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

2. Cálculo da matriz normalizada ponderada:

Fornecedor	Taxa de rejeição	Peso médio de devolução
A1	0,047661786	0,201753495
A2	0,263489479	0,18070441
A3	0,194460356	0,129074579
A4	0,02134794	0,026227954
A6	0,007024378	0,025814916
A7	0,113221242	0,163299316
A8	0,486993524	0,18966496

$$V_{ij} = \bar{X}_{ij} \times W_j$$

V_{ij} = pontuação normalizada e ponderada da alternativa *i* em relação ao critério *j*

W_j = peso do critério

$W_{TR} = 0,6$

$W_{PD} = 0,4$

3. Cálculo da distância euclidiana ao melhor ideal S^+ e pior ideal S^-:

Fornecedor	S_i^+	S_i^-
A1	0,180570714	0,439331737
A2	0,29960825	0,224493033
A3	0,213997205	0,301426407
A4	0,014329516	0,497629405
A6	0	0,511199339
A7	0,173723154	0,375745183
A8	0,507165868	0,012088536

$$S_i^+ = \left[\sum_{j=1}^{m}\left(V_{ij} - V_j^+\right)^2\right]^{0,5}$$

$$S_i^- = \left[\sum_{j=1}^{m}\left(V_{ij} - V_j^-\right)^2\right]^{0,5}$$

4. Cálculo da pontuação de desempenho:

Fornecedor	P_i	Rank
A1	0,708711083	**3º**
A2	0,428339025	**6º**
A3	0,584812958	**5º**
A4	0,972010418	**2º**
A6	1	**1º**
A7	0,683834095	**4º**
A8	0,023280565	**7º**

$$P_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ - S_i^-}$$

P_i = pontuação de desempenho