

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**ACOMPANHAMENTO DAS TAREFAS DO MÉDICO VETERINÁRIO
OFICIAL – MONITORIZAÇÃO DAS PERICARDITES E LESÕES
PULMONARES**

Aline Fontaínhas Fernandes Rodrigues

Orientadora:

Prof. Doutora Eduarda Maria Freitas Gomes da Silva Neves

Co-orientadora:

Dra. Virgínia Maria Pinheiro Oliveira Capelo (Divisão de Alimentação e Veterinária de Braga)

Porto, 2022

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**ACOMPANHAMENTO DAS TAREFAS DO MÉDICO VETERINÁRIO
OFICIAL – MONITORIZAÇÃO DAS PERICARDITES E LESÕES
PULMONARES**

Aline Fontaínhas Fernandes Rodrigues

Orientadora:

Prof. Doutora Eduarda Maria Freitas Gomes da Silva Neves

Co-orientadora:

Dra. Virgínia Maria Pinheiro Oliveira Capelo (Divisão de Alimentação e Veterinária de Braga)

Porto, 2022

RESUMO

O presente relatório tem como objeto as atividades desenvolvidas no âmbito do estágio curricular realizado na área da Inspeção Sanitária, enquadrado no plano de estudos do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária do Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar da Universidade do Porto (ICBAS-UP).

O período de estágio foi dividido em duas componentes. A primeira foi efetuada num matadouro, através do acompanhamento do Médico Veterinário Oficial (MVO) nas suas atividades diárias. A segunda parte, foi realizada nos serviços oficiais nacionais, da Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) acompanhando diversos MVOs na execução de estratégias relacionadas com os planos nacionais e comunitários para controlo de doenças, controlo de géneros alimentícios e empresas alimentares, bem como avaliar os parâmetros do Bem-Estar Animal (BEA).

No período do estágio, realizado no matadouro efectuou-se um estudo exploratório sobre a presença de pericardites e lesões pulmonares, em suínos de engorda. Para o efeito durante a inspeção *post-mortem* na linha de abate foram recolhidos dados que nos permitiram verificar que a taxa de suínos com lesões foi inferior a 5%. Um dos contrangimentos deste trabalho foi o facto de a amostra não ser consistente (diferenças por lote e peso médio) o que impossibilitou a análise estatística de possíveis correlações.

Sublinha-se que foi possível verificar a necessidade de, como descrito nomeadamente pela European Food Safety Authority (EFSA), conferir ao processo inspetivo *post-mortem* um carácter menos flexível e subjetivo. Este processo carece de uma normalização de procedimentos que conduza a uma menor variabilidade na taxa de deteção de lesões dependente do fator humano, designadamente a experiência e a sensibilidade do operador.

Palavras-chave: suínos, pericardites, inspeção *post-mortem*

AGRADECIMENTOS

Cumpre-me apresentar um especial agradecimento à orientadora deste estágio, a Professora Doutora Eduarda Maria Freitas Gomes da Silva Neves do ICBAS por todo o apoio e o incentivo ao início da minha experiência profissional. Agradeço também à co-orientadora, Dra. Virgínia Maria Pinheiro Oliveira Capelo da Divisão de Alimentação e Veterinária de Braga, todo o apoio e interesse na partilha de conhecimento, assim como a disponibilidade demonstrada durante todo este período.

Quero ainda agradecer à DGAV que, na qualidade de autoridade sanitária veterinária e fitossanitária nacional, me permitiu participar nas diversas atividades realizadas. Aos Drs. Anabela Mota, José Olivares, Orlando Martins e aos técnicos Américo Carvalho e Hugo Martins que me receberam de mãos abertas e me permitiram experienciar diversas áreas dos trabalhos oficiais. À empresa Carnes Landeiro e, em particular, aos operadores da linha de abate que desde o primeiro dia me acolheram e ensinaram tudo o que podiam.

Expresso o meu reconhecimento a todos os que colaboraram na preparação deste relatório que, de diferentes formas, forneceram informação e contributos essenciais para este trabalho.

À minha família, pelo seu apoio incondicional em todos os momentos da minha vida e constante preocupação. Por me permitirem estudar Medicina Veterinária, por me apoiarem em todos os momentos e por estarem sempre dispostos a ajudar. Um obrigado especial à minha mãe, por ser a minha bússola e me manter os pés assentes na terra.

Ao Deus 9,5 que ajudou ao meu desenvolvimento, quer profissional quer pessoal, e sem o qual não teria completado o curso. Por estarem sempre presentes quando mais preciso.

Aos meus amigos que, inadvertidamente, me influenciaram e incentivaram a ser melhor. Por me terem incluído num grupo ao qual aprendi a chamar família.

LISTA DE SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

% – Percentagem

® – Produto registado

AO – Auxiliar Oficial

BEA – Bem-estar Animal

CE – Comissão Europeia

CIS – Corpo de Inspeção Sanitária

DAV – Divisão de Alimentação e Veterinária

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária

DSAVRN – Direção de Serviços de Alimentação e Veterinária da Região Norte

EFSA – European Food Safety Authority

HEV – Vírus da Hepatite E

ICBAS- Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar

INE – Instituto Nacional de Estatística

IRCA – Informações Relativas à Cadeia Alimentar

MVO – Médico Veterinário Oficial

M1 – Matéria de categoria 1

M2 – Matéria de categoria 2

M3 – Matéria de categoria 3

PCEDA – Plano de Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky

PIGA – Plano de Inspeção dos Géneros Alimentícios

PNCS – Plano Nacional de Controlo de Salmonelas

PNPR – Plano Nacional de Pesquisa de Resíduos

RB-MSAS – *Risk Based Meat Safety Assurance System*

SIPACE – Sistema de Informação do Plano de Aprovação e Controlo de Estabelecimentos

TRACES – Trade Control and Expert System

UE – União Europeia

UP – Universidade do Porto

ÍNDICE

Resumo.....	i
Agradecimentos	ii
Índice.....	v
Parte I – Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular	1
Parte II - Contextualização	4
1. Introdução	4
1.1. Consumo de carne de suíno	4
1.2. Enquadramento da inspeção	5
1.3. Lesões encontradas em suínos durante a inspeção post-mortem	7
1.3.1. Lesões pulmonares.....	8
1.3.2. Lesões renais	9
1.3.3. Lesões hepáticas	9
1.3.4. Lesões cardíacas	10
1.4 Objetivo.....	10
2. Material e Métodos.....	12
2.1. Local	12
2.2. Recolha e Análise de Dados	12
3. Resultados e Discussão	14
4. Conclusões.....	20
Bibliografia	22

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de carne mundial *per capita* (2018-2020).

Figura 2. Consumo de carne em Portugal (2019-2021).

Figura 3. Lesões cardíacas em suínos.

Figura 4. Vísceras vermelhas de suíno com lesões pulmonares e cardíacas.

Figura 5. Peso dos animais com pericardites, com e sem lesões pulmonares, e peso médio dos lotes.

Figura 6. Variação da diferença de peso dos animais com pericardite, com e sem lesões pulmonares, relativamente ao peso médio do lote.

PARTE I – ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE O ESTÁGIO CURRICULAR

O estágio curricular tem como objetivo consolidar conhecimentos científicos, técnicos e legais adquiridos na componente letiva do curso e, em paralelo, permitir a aquisição de competências práticas necessárias para o exercício da atividade, através do acompanhamento do MVO nas suas tarefas como inspetor sanitário.

O estágio decorreu na área de inspeção sanitária na Divisão de Alimentação e Veterinária (DAV) de Braga, no período de 11 de abril a 29 de julho de 2022, sob a co-orientação da Dra. Virgínia Capelo da DAV de Braga e a orientação da Professora Doutora Eduarda Neves do ICBAS.

Uma componente do estágio decorreu no matadouro da empresa Carnes Landeiro S.A.. Esta empresa foi fundada em 1977 na freguesia de Nine, Vila Nova de Famalicão, contudo, devido à necessidade de expansão, em 1993 foi criada uma nova unidade industrial, onde se mantém até à atualidade em Silveiros, no concelho de Barcelos. Esta componente mereceu apoio do Dr. José Olivares, Médico Veterinário Protocolado do município de Barcelos, bem como do Auxiliar Oficial (AO) Américo Carvalho. A empresa dispõe de duas linhas de abate: i) abate de suínos com capacidade para 120 animais /hora e que trabalha em exclusivo para a empresa; ii) abate de bovinos com capacidade para 50 animais /hora e que trabalha quase em exclusivo em regime de prestação de serviços (Landeiro, 2020).

Nas 16 semanas previstas para o período de estágio, foi desenvolvido um plano que considera duas vertentes principais: a primeira focada nas atividades diárias do MVO no matadouro; outra, de âmbito mais alargado, que integra as funções do MVO nos Serviços Regionais.

A componente de matadouro decorreu na empresa Carnes Landeiro durante um período de doze semanas, consistindo no acompanhamento diário das tarefas de inspeção sanitária em matadouro. Estas tarefas incluíram, a realização de exame ante e post-mortem de suínos e bovinos, incluindo o controlo documental dos animais à chegada ao matadouro e análises de músculo de suíno para a deteção de *Trichinella*. Também foi possível elaborar relatórios mensais de inspeção de ungulados, relatórios de higiene da sala de desmancha e da unidade de abate, e relatórios relativos ao BEA, de bovinos e suínos, durante o transporte (sendo, nesta altura feito um controlo documental do transportador e um controlo higiénico do camião) e durante o abate, assim como, declarações de rejeição de animais e declarações de carcaças não seccionadas

longitudinalmente, sendo estas ultimas introduzidas na base de dados da DGAV, INTRANET. Outras tarefas, tais como, a introdução diária das informações relativas ao abate, tais como o número de animais abatidos, os animais rejeitados e a razão da sua rejeição, foram introduzidos diariamente no Sistema de Informação do Plano de Aprovação e Controlo de Estabelecimentos (SIPACE). A plataforma TRACES (Trade Control and Expert System) também foi utilizada para a introdução dos resultados da inspeção relativos a suínos derivados de países pertencentes à União Europeia (EU). Durante esta componente ainda foi possível fazer recolha de amostras de músculo e órgãos de suínos e bovinos para pesquisa de diversas substâncias ao abrigo do Plano Nacional de Controlo de Resíduos (PNCR), assim como realizar a recolha de sangue de suíno, durante o momento da sangria, para o rastreio serológico da doença de Aujeszky de acordo com o Plano de Controlo e Erradicação da Doença de Aujeszky (PCEDA). Por fim, nesta componente, ainda foi possível realizar o controlo dos subprodutos, através da identificação da quantidade e destino dos mesmos.

A restante componente teve lugar na DAV de Braga, pertencente à Direção de Serviços de Alimentação e Veterinária da Região Norte (DSAVRN) da Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), enquanto órgão oficial integrado no Ministério da Agricultura e Alimentação que tem como missão a definição, execução e avaliação das políticas de segurança alimentar, de proteção animal e de sanidade animal, proteção vegetal e fitossanidade, sendo investida nas funções de autoridade sanitária veterinária e fitossanitária nacional, de autoridade nacional para os medicamentos veterinários e de autoridade responsável pela gestão do sistema de segurança alimentar (Ministério da Agricultura e do Mar, 2014).

Neste contexto, foi possível realizar diversas atividades e controlos oficiais. Foi possível visitar e realizar atos de inspeção numa unidade de abate de suínos, diferente daquela onde foi realizado a primeira componente do estágio. Foi igualmente possível realizar auditorias, visitas de verificação e controlos documentais, no quadro do Plano de Aprovação e Controlo de Estabelecimentos (PACE), de uma empresa transportadora de subprodutos, duas unidades de abate e de transformação, uma de aves e outra de ungulados, um entreposto frigorífico e de quatro salas de desmancha e unidades de transformação de géneros alimentícios de origem animal.

Adicionalmente, realizou-se o acompanhamento da colheita de amostras em empresas de produção e de transformação de géneros alimentícios de origem animal para a pesquisa de agentes zoonóticos (*Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes*, shiga toxin *Escherichia coli* e *Brucella* spp.) no quadro do Plano de Inspeção dos Géneros Alimentícios (PIGA). Para tal foram realizadas visitas a um

estabelecimento de transformação de lacticínios e a quatro unidades de transformação de carne de ungulados. Importa referir que, devido a um resultado não conforme deste plano, foi possível realizar um inquérito epidemiológico numa unidade de abate e transformação de carne de ungulados, assim como o acompanhamento, na mesma, de um técnico de laboratório durante a recolha de amostras para testes de autocontrolo.

Por último, foi possível realizar a recolha de amostras de fezes e sangue de aves de capoeira numa exploração de galináceos no quadro do Programa de Vigilância da Gripe Aviária em Aves de Capoeira e Aves Selvagens e do Plano Nacional de Controlo de Salmonelas (PNCS), respetivamente. Importa sublinhar o acompanhamento, em diversas alturas, da contentorização e selagem numa unidade de fabrico e transformação de géneros alimentícios, de acordo com os contratos celebrados com países fora da União Europeia (UE), nomeadamente com a China e a Coreia.

PARTE II - CONTEXTUALIZAÇÃO

1. Introdução

1.1. Consumo de carne de suíno

A carne de suíno é uma carne vermelha frequentemente consumida em todo o mundo que fornece quantidades substanciais de energia, macronutrientes e micronutrientes para a dieta (Penkert et al., 2021). A carne de suíno magra é rica em diversos nutrientes, como proteína, magnésio, potássio, selênio, zinco, fósforo, tiamina, riboflavina, niacina e vitamina B6 (An et al., 2019).

O consumo de carne a nível mundial varia com diversos fatores, em particular da religião, da demografia, do preço, das tradições, das tendências, entre outros. Embora se registre uma diminuição no consumo de suíno nos países mais desenvolvidos, nos países em desenvolvimento a tendência é de aumentar o consumo deste tipo de carne (OECD/FAO, 2021).

Entre os anos de 2018 e 2020 (Figura 1), o consumo de carne de suíno foi cerca de 30 kg *per capita* por ano. As previsões sugerem que, nos próximos dez anos, o consumo de carne de suíno aumente cerca de 127 megatoneladas (OCDE/FAO, 2021).

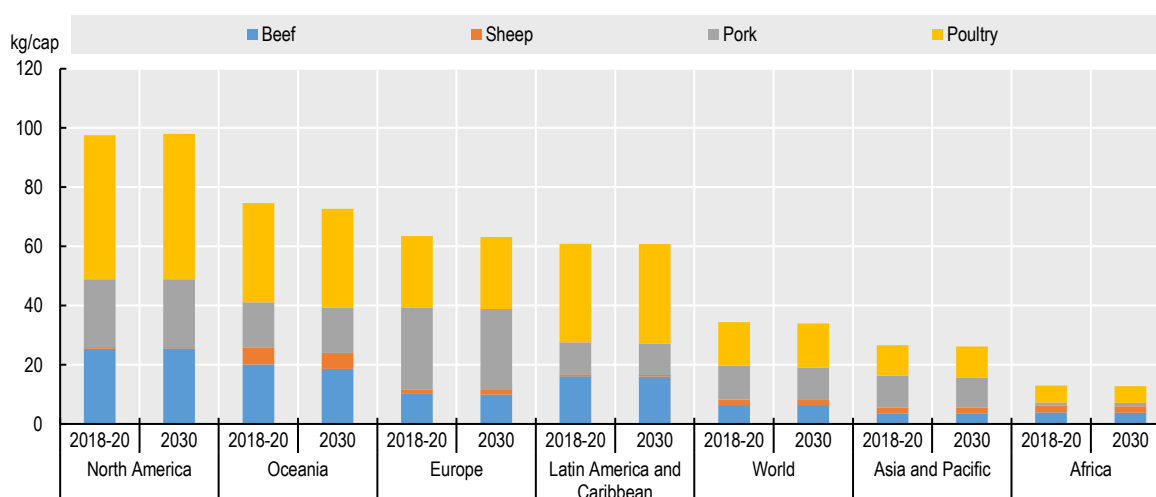


Figura 1. Consumo de carne mundial *per capita* (2018-2020) (OECD/FAO, 2021).

Segundo o Instituto Nacional de Estatística (INE), o consumo de carne de suíno dos portugueses em 2021 foi de 42,1 kg *per capita*. Na Figura 2, pode-se verificar que o consumo de carne de suíno acompanha o consumo de aves de capoeira, com tendência nos últimos dois anos para uma inversão, ou seja, o consumo de aves de capoeira foi

superior ao consumo de suínos.

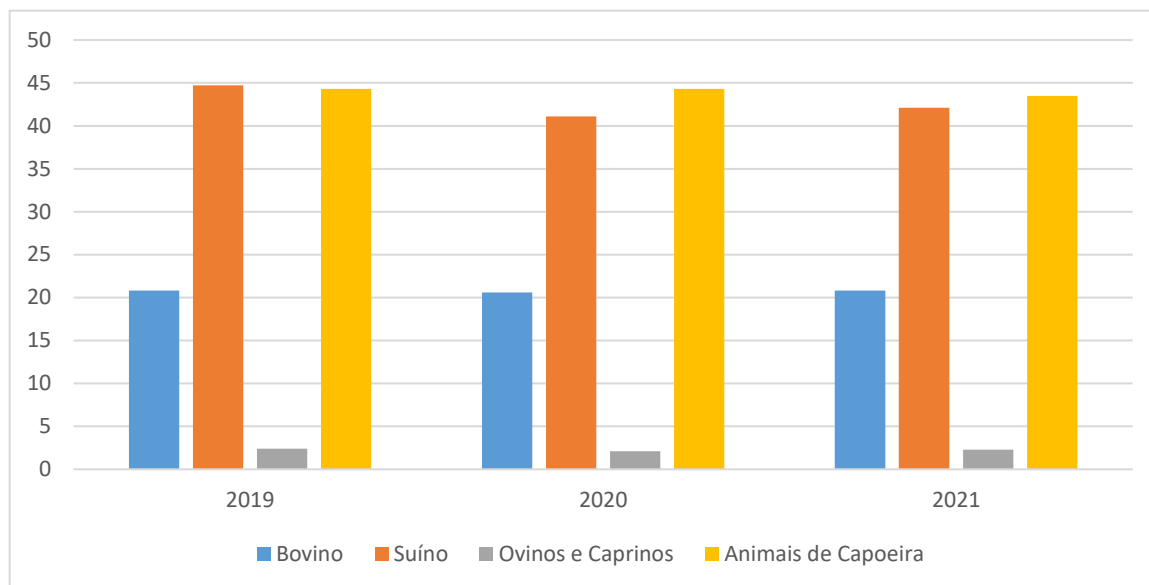


Figura 2. Consumo de carne em Portugal (2019-2021) (Instituto Nacional de Estatística [INE], 2022)

1.2. Enquadramento da inspeção

A estratégia europeia Farm to Fork, embora tenha surgido em 2004 (Comissão Europeia, 2004) está no cerne do Pacto Ecológico Europeu (Autoridade de Segurança Alimentar e Económica [ASAE], 2020). Esta estratégia, envisions a transição para um sistema alimentar sustentável que deve (Autoridade de Segurança Alimentar e Económica [ASAE], 2020):

- ter um impacto ambiental neutro ou positivo;
- ajudar a mitigar as mudanças climáticas e adaptar-se aos seus impactos;
- reverter a perda de biodiversidade;
- garantir segurança alimentar, nutrição e saúde pública, garantindo que todos tenham acesso a alimentos suficientes, seguros, nutritivos e sustentáveis;
- preservar a acessibilidade dos alimentos, gerando retornos económicos mais justos, promovendo a competitividade da cadeia de abastecimento da UE e promovendo o comércio justo.

Um dos aspectos mais relevantes para a cadeia alimentar é a rastreabilidade de todos os alimentos, que garante a capacidade de rastrear qualquer alimento, ração ou

substância destinada ao consumo através de todas as fases da cadeia de abastecimento. Para tal existe um sistema orientador de informação o Food Chain Information. Em Portugal este sistema, denominado IRCA (Informações Relativas à Cadeia Alimentar) acompanha os animais no transporte para o matadouro. Nestes formulários normalizados fornecidos pelos produtores aos matadouros a informação do animal é rastreada até ao seu nascimento. Através da verificação do IRCA e da inspeção visual ante-mortem o MVO realiza a avaliação de risco (Risk assesment) que permitirá tomar decisões sobre a forma como o processo de abate deve ser levado a cabo (Alban, Steenberg, Stephensen, Olsen, & Petersen, 2011).

A inspeção *ante-mortem* é realizada, no caso dos suínos, a todos os animais “nas 24 horas seguintes à chegada ao matadouro e menos de 24 horas antes do abate” e tem como finalidade assegurar a saúde e BEA e identificar animais lesionados ou suspeitos de serem portadores de doenças zoonóticas ou patologias passíveis de causarem danos na saúde pública (Parlamento Europeu, 2004a).

A inspeção *post-mortem* é uma das etapas essenciais na linha de abate para garantir a salubridade do animal, na perspetiva de saúde humana e de BEA, verificando o cumprimento dos requisitos legais relacionados com o ser humano e animais, prevenir e detetar perigos para a saúde pública (Alban et al., 2011).

Tradicionalmente a inspeção post-mortem era feita através da observação, incisão e palpação da carcaça e dos órgãos dos animais contudo, em 2014, a inspeção *post-mortem* em suínos passou a ser feita apenas de forma visual (Comissão Europeia, 2014). Esta decisão deve-se a dois fatores:

i) a maioria dos perigos de saúde pública derivados de carne de suíno não estão associados a lesões macroscópicas, sendo que a palpação e as incisões efetuadas não revelavam informações uteis adicionais à inspeção visual (EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), EFSA Panel on Contaminantes in the Food Chain (CONTAM), & EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW), 2011; Felin, Jukola, Raulo, Heinonen, & Fredriksson-Ahomaa, 2016; Hill et al., 2013);

ii) o risco de contaminação cruzada durante a palpação e incisão dos órgãos e carcaças de suínos é mais elevado do que o risco da não deteção de patologias através da inspeção visual (Berends, Van Knapen, Snijders, & Mossel, 1997; Blagojevic, Dadios, Reinmann, Guitian, & Stärk, 2015; EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) et al., 2011).

A nível europeu, a EFSA concluiu que, em carne de suíno, o agente patológico de alto risco é a *Salmonella* spp, sendo a *Yersinia enterocolitica*, a *Trichinella* e o *Toxoplasma gondii* considerados agentes de risco médio (EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ)

et al., 2011).

Contudo, é permitido aos MVOs a utilização destes métodos de inspeção, de forma complementar, quando julgarem necessário (Comissão Europeia, 2014). A nível europeu

Atualmente, o ato de inspeção é regulado, de forma geral, pelo Regulamento (UE) nº 625 de 2017 que estabelece “regras para a realização de controlos oficiais e outras atividades oficiais pelas autoridades competentes dos Estados-Membros a fim de verificar o cumprimento da legislação da UE no domínio da segurança dos alimentos, entre outros, em todas as fases do processo de produção, transformação e distribuição” (Parlamento Europeu, 2017) e, de forma específica, pelo Regulamento (CE) nº 2074 de 2005 “que estabelece medidas de execução para determinados produtos ao abrigo do Regulamento (CE) n.º 853/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho e para a organização de controlos oficiais ao abrigo dos Regulamentos (CE) n.º 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho e n.º 882/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, que derroga o Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho e altera os Regulamentos (CE) n.º 853/2004 e (CE) n.º 854/2004” (Comissão Europeia, 2005), assim como pelas respetivas emendas e correções.

1.3. Lesões encontradas em suínos durante a inspeção post-mortem

Como inicialmente definido pelo Regulamento (CE) nº 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de abril de 2004, atualmente revogado pelo Regulamento (UE) nº 2017/625 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de março de 2017 e respetivos regulamentos delegados e de execução, o MVO deve, durante o exame *post-mortem*, rejeitar totalmente qualquer carcaça que represente risco para a saúde pública, dos consumidores dos outros animais ou dos operadores; que contenha resíduos de medicamentos veterinários ou contaminantes em teores superiores aos estabelecidos na legislação; ou que apresente alterações organoléticas que as tornem repugnantes para o consumidor. Da mesma forma, também devem rejeitar as miudezas ou partes de carcaças (rejeição parcial) que apresentem alterações limitadas e que não comprometam a salubridade da carcaça geral (Parlamento Europeu, 2004b, 2017). Estas rejeições, tanto as totais como as parciais, devem ser marcadas com a marca “R” em tinta indelével e encaminhados para subprodutos. Estes devem ser categorizados como M1 (Matéria de categoria I), quando for considerado material de risco especificado, quando for rejeitado devido a Encefalopatias Espongiformes Transmissíveis (EETs) ou se contiver resíduos de contaminantes ou substâncias ilegais; M2 (Matéria de categoria 2), se forem declarados não aptos para o consumo devido à presença de corpos estranhos ou resíduos de substâncias autorizadas ou contaminantes em quantidade superior às permitidas; M3

(Matéria de categoria 3), se se referir a animais ou partes não destinados ao consumo humano devido a razões comerciais, no seguimento de animais rejeitados durante o exame *ante-mortem* ou que apresentem sinais de doença não transmissível a seres humanos, como as inflamações e as infeções (Parlamento Europeu, 2009).

Segundo um estudo europeu, as lesões anatomopatológicas mais frequentemente encontradas durante a inspeção *post-mortem* em suínos de engorda são as lesões pulmonares, seguidas das renais, hepáticas e cardíacas (Vecerek et al., 2020).

1.3.1. Lesões pulmonares

As doenças respiratórias em suínos de engorda são responsáveis pela maioria das perdas económicas do setor a nível mundial. As doenças mais frequentes são as pleuropneumonias e as pleurisias (Paz-Sánchez et al., 2021).

A pleuropneumonia é uma doença causada pelo *Actinobacillus pleuropneumoniae*, que é responsável por pneumonias agudas e crónicas e afeta maioritariamente a região dorsal dos lobos diafragmáticos e cardíacos (López & Martinson, 2017). Esta patologia caracteriza-se pela formação do exsudado fibrinoso, levando ao aparecimento de pneumonia fibrinosa. Na maioria dos casos a pleura está também envolvida sendo, portanto, muito relacionada com a pleurisia. Em casos severos, podem aparecer adesões entre os pulmões e a parede torácica (J. Zimmerman et al., 2012).

Na forma aguda da pleuropneumonia, verifica-se consolidação pulmonar das zonas afetadas, aspeto hemorrágico e de consistência firme, podendo estar associado a pleurisia. Nos casos crónicos pode-se observar o envolvimento da pleura, com aderências entre os folhetos visceral e parietal, e, por vezes, entre a pleura e a parede torácica. Desta forma, é possível que, aquando da remoção vísceras torácicas, ocorram fragmentos de tamanhos variáveis que permanecem aderidos à parede costal (J. Zimmerman et al., 2012). Geralmente, aparecem associados a focos de necrose encapsulados e abscesso pulmonares (López & Martinson, 2017).

A pleurisia corresponde à inflamação da pleura, cujas lesões estão muito associadas, como referido anteriormente, à pleuropneumonia restringindo-se, frequentemente, à região dorso-caudal do pulmão (López & Martinson, 2017; J. Zimmerman et al., 2012). Existem vários agentes que podem ser responsáveis pela formação destas lesões, nomeadamente *Mycoplasma hyorhinis*, *Streptococcus suis*, *Pasteurella multocida* e *Haemophilus parasuis*, atualmente *Glaesserella parasuis* (Dickerman, Bandara, & Inzana, 2020), nas quais o parênquima pulmonar não está envolvido, isto é, aparece de forma isolada (López & Martinson, 2017).

Caso a pleurisia seja devida à infeção por *Haemophilus parasuis* (*Glaesserella*

parasuis (Dickerman et al., 2020), designada doença de Glasser e que se caracteriza por polisserosite, artrites e meningite, sendo que durante a inspeção *post-mortem* é possível encontrar, a par da pleurisia, pericardite, peritonite e/ou poliartrite (Vieira-Pinto et al., 2013; J. Zimmerman et al., 2012). Na fase aguda há exsudado fibrinoso entre os folhetos pleurais. Com o decorrer do processo inflamatório inicia-se o processo de resolução durante o qual a fibrina pode sofrer reorganização, formando-se tecido fibrinoso entre a pleura e o pulmão. Desta forma, assume uma forma crónica podendo, durante a evisceração, sofrer rotura deixando fragmentos pulmonares aderidos à parede da cavidade torácica (Vieira-Pinto et al., 2013).

1.3.2. Lesões renais

As lesões mais encontradas no rim de suíno são as relacionadas com a nefrite intersticial, causada por diversos serotipos de *Leptospira interrogans* e de *Leptospira borgpetersenii*. No exame *post-mortem* é possível observar petéquias ou equimoses na superfície do rim e do pulmão, em casos agudos; em casos mais graves, as lesões estão confinadas ao rim, onde forma pequenas lesões cinzentas no córtex renal (J. Zimmerman et al., 2012).

Outras lesões regularmente identificadas em suínos são os rins poliquísticos, cuja etiologia varia com o animal, podendo ser devida a causas congénitas, hereditárias ou adquiridas. Estes quistos são formações anormais em forma de saco derivadas do tubo renal e cheias de um fluído semelhante à urina. Normalmente, quando não associados a outra doença, os quistos renais não causam sinais clínicos (Gómez et al., 2020).

1.3.3. Ascaridíase

A ascaridíase é uma doença causada por larvas e formas adultas do nematode *Ascaris suum* e que assume um papel muito importante nos suínos. As lesões causadas por este parasita devem-se à migração larvar afetando, principalmente, os pulmões e o fígado (J. Zimmerman et al., 2012). A nível pulmonar, a passagem dos parasitas causa pequenos focos hemorrágicos por todo o parênquima pulmonar (Tayler, Coop, & Wall, 2015). A nível hepático a migração larvar causa lesões focais de hepatite intersticial crónica de cores esbranquiçada designadas *milk spots*, sendo que as primeiras lesões macroscópicas apenas aparecem 7 a 10 dias após a passagem das larvas e começam a regredir 25 dias após o fim da parasitose (J. Zimmerman et al., 2012).

Na inspeção *post-mortem* podem ser encontrados parasitas no intestino delgado e no ducto biliar, sendo visíveis os *milk spots*, podendo os pulmões desenvolver enfisema

ou, no caso de haver infecção bacteriana secundária, pneumonia (Helke et al., 2015). Em casos de infecção extrema, podem ser observados rolhões parasitários, que por vezes podem causar perfuração intestinal, embora seja uma situação rara (Tayler et al., 2015).

1.3.4. Lesões cardíacas

A pericardite é a doença mais comum encontrada no pericárdio de suínos e que pode causar perdas económicas consideráveis devido à rejeição do coração em matadouro (Ceccarelli et al., 2018).

Trata-se de uma doença que pode ser derivada da disseminação hematogénea de bactérias ou da extensão da inflamação dos tecidos adjacentes ao coração, como os pulmões ou a pleura.

Assim, cria-se uma inflamação no pericárdio que leva à formação de um exsudado inflamatório entre o seu folheto parietal e visceral (J. Zimmerman et al., 2012). Este exsudado pode ser de qualquer tipo, seroso, fibrinoso ou purulento, sendo que o mais comum é a pericardite de tipo fibrinoso (Vieira-Pinto et al., 2013).

A pericardite fibrinosa tem como principal responsável a doença de Glasser associada à infecção por *Haemophilus parasuis* ou *Glaesserella* (Dickerman et al., 2020), que é uma causa importante no aparecimento de poliserosite em suínos. Esta doença também pode ser causada por *Pasteurella multocida*, de infecções secundárias a pneumonia enzoótica ou secundária a pleuropneumonia (Vieira-Pinto et al., 2013; Robinson & Robinson, 2016).

Inicialmente, o pericárdio apresenta um exsudado turvo de cor amarelada e com depósitos de fibrina de quantidade variável. Com a evolução da doença, são formadas aderências entre os folhetos pericárdicos e a serosa torna-se opaca e sem brilho. Em alguns casos, pode haver aderências entre o pericárdio, os pulmões e a pleura (Vieira-Pinto et al., 2013).

No exame *post-mortem*, em geral, não é possível detetar a presença de exsudado devido à remoção total ou aos danos causados ao saco pericárdico durante a evisceração. (Bottacini et al., 2021).

1.4 Objetivos do estudo das pericardites

Durante o tempo de estágio, realizado no matadouro das Carnes Landeiro, recolheram-se dados para um estudo exploratório da prevalência das pericardites em suínos de engorda e da variação do peso dos suínos com estas lesões, com e sem

patologia pulmonar. Desta forma, pretendeu-se avaliar de que forma a presença de pericardite podia alterar o peso da carcaça destes animais ou se as variações verificadas no peso fossem devidas a esta doença ou a outras lesões. Assim, caso se encontrasse uma correlação entre as pericardites e um peso inferior, seria possível inferir que esta patologia causa uma diminuição da *performance* produtiva dos suínos, o que leva, inevitavelmente, a perdas económicas no setor, tanto devido à reprovação parcial das vísceras vermelhas (colada) como à diminuição do peso da carcaça, repercutindo-se num menor rendimento do produtor. Se tal ocorresse, deveriam ser conduzidos estudos de forma a avaliar a possibilidade e rentabilidade de um controlo, a nível de exploração, desta patologia.

2. Material e Métodos

2.1. Local

O presente estudo foi realizado durante oito semanas consecutivas no matadouro das Carnes Landeiro, S.A., localizado em Silveiros, Barcelos.

A empresa Carnes Landeiro S.A. regista uma taxa de abate anual de 125 821 suínos e de 9 763 bovinos, o que se traduz um abate diário aproximado de cerca de 345 suínos e de 27 bovinos. Segundo a informação fornecida pela empresa, o pico de abate de suínos ocorreu em novembro, enquanto o dos bovinos se registou em agosto.

2.2. Recolha e Análise de Dados

A amostra recolhida para avaliar a variabilidade do peso individual relativamente ao peso médio do lote em suínos com lesões de pericardite e pulmonares foi de 2 285 suínos adultos de engorda provenientes de 16 explorações com marca de exploração distinta.

O número total não incluí os animais que morreram na abegoaria ou durante o transporte, contudo, inclui aqueles cujas carcaças foram reprovadas total ou parcialmente, durante o exame *post-mortem* realizado pelo MVO. Foram consultados os mapas diários de entrada para recolha de informação, nomeadamente: do lote de animais, a marca de exploração, a categoria e o número de animais por lote. A categoria dos animais foi utilizada para diferenciar lotes de animais reprodutores, de engorda ou de leitões, tendo o presente estudo como foco os suínos de engorda.

Os suínos de engorda são os abatidos entre os 5-6 meses e com cerca de 100-120 kg de peso vivo, não sendo incluídos nesta categoria leitões, nem animais destinados à reprodução. Algumas das explorações onde se recolheram os dados correspondiam a centros de agrupamento, o que poderá significar que alguns animais embora tenham marcas de exploração diferentes, podem ser provenientes da mesma exploração.

A verificação das vísceras vermelhas ou coladas foi realizada durante a inspeção *post-mortem*. As carcaças dos animais afetados com lesões de pericardite foram identificadas. Estas carcaças foram, por sua vez, analisadas para a presença ou ausência de lesões pulmonares. O peso individual e o peso médio de lote de todos os animais que apresentavam lesões foi registado no mapa diário de saída de suínos. No processo de registo das lesões, apenas se assinalou a presença ou ausência das mesmas, não havendo distinção entre alterações em estado inicial ou avançado.

O tratamento e análise dos dados obtidos foi efetuado com recurso ao programa informático Microsoft Office 2013 Excel® (Redmond, Washington, USA).

Para a caracterização da amostra e das variáveis de estudo, foi elaborada uma análise descritiva da presença/ausência de pericardite e lesões pulmonares, do peso da carcaça a nível individual e da dimensão e peso médio do lote, a nível de grupo. A análise individual apresenta-se através da frequência absoluta da presença de pericardite, da diferença entre o peso da carcaça e o peso médio do lote, e da prevalência de lesões pulmonares em animais com pericardites. Por sua vez, a nível do lote, foi realizada a média do peso e a percentagem de animais com pericardite.

3. Resultados e Discussão

Inicialmente efetuou-se a caracterização da amostra de estudo através da análise descritiva. Nos 2285 suínos de engorda provenientes de 16 lotes com marcas de exploração distintas foram observadas situações que revelam a existência de 5 % de animais com pericardites (113 animais). Destes animais, 53% apresentavam lesões cardíacas e pulmonares (60 animais). Em 2016, Dalmau *et al.*, (2016) realizou um estudo sobre a variabilidade do BEA em matadouros na Europa. Os países em análise foram Portugal, Espanha, Itália, Finlândia e Brasil, sendo a prevalência de pericardites em suínos de 3,3% num universo de 52 458 animais (Dalmau *et al.*, 2016).

A figura 3 mostra uma das lesões cardíacas frequentemente observada em contexto de matadouro, a pericardite fibrinosa. Bottacini *et al.* (2021) refere que os suínos de engorda, sendo selecionados para atingir o peso máximo aos seis meses, é provável que esse fator influencie a prevalência desta patologia. Nesta doença o coração apresenta cor esbranquiçada opaca, sendo que ao corte não é possível separar o pericárdio do epicárdio, o que indica presença de fibrina no saco pericárdico. Por vezes, faltam porções deste órgão, o que acontece durante a evisceração devido à existência de fibrina e, por vezes, tecido de granulação; o coração pode encontrar-se aderente aos tecidos envolventes, o que leva ao corte accidental de porções do coração aquando da remoção da colada.



Figura 3. Lesões cardíacas em suínos.

A figura 4 representa um possível caso de pericardite fibrinosa, juntamente com pleuropneumonia e presença de pleurisia. Trata-se de uma situação em que tanto o coração como os pulmões apresentam depósitos de fibrina, o que leva à formação de

aderências entre os folhetos visceral e parietal do pericárdio e da pleura, mas também entre o pericárdio, os pulmões e a pleura. Bottacini *et al.* (2021), em 57 943 animais registou uma prevalência de, concomitantemente, pericardites e lesões pulmonares de 5,66%. No universo do presente estudo, num efetivo de 2 285 animais, foi inferior encontrou-se uma proporção inferior (2,63 %).



Figura 4. Vísceras vermelhas de suíno com lesões pulmonares e cardíacas.

Dos 113 animais estudados, quando se compara com peso médio do lote, verifica-se que cerca de 48% dos animais apresentam peso individual inferior. Nos animais que apresentaram pericardite e peso inferior ao peso médio do lote verifica-se que a maioria (43 animais, 80%) tinha, paralelamente à pericardite, algum grau de lesão pulmonar. Da mesma forma, também é possível notar que nos animais com pericardites, mais de metade apresentam lesões pulmonares (60 animais, 53%). Num estudo realizado na República Checa, no período de 2010 a 2017 com suínos de engorda (em matadouro) foi encontrado um elevado número de lesões em órgãos (41%), especialmente nos pulmões (Vecerek *et al.*, 2020).

Van Staaveren *et al.*, (2016) avaliou a correlação da presença de lesões na cauda com a saúde pulmonar em suínos para abate. As lesões da cauda estão associadas a uma situação sanitária potencialmente comprometida porque servem de ponto de entrada para os agentes patogénicos e devido a fatores de risco partilhados. Este estudo investigou a relação entre as lesões da cauda da carcaça e as *scores* das lesões pulmonares em suínos para abate. Os suínos com lesões graves na cauda tendiam a apresentar mais lesões de

lungs in chest (isto é, os fragmentos de pulmão que, em casos de pleurisia, ficam aderidos à parede costal) do que os suínos com lesões moderadas na cauda e não foram encontradas outras associações entre as lesões da cauda e as lesões pulmonares (Van Staaveren et al., 2016).

O peso dos animais estudados está representado na figura 5, juntamente com o peso médio dos lotes estudados. A variação do peso dos animais com pericardite, quer apresentem ou não lesões pulmonares, relativamente ao peso médio dos animais do lote de onde são provenientes, está representada na figura 6.

No presente estudo os efetivos que registaram algum tipo de lesão foram inferiores a 5 % da população avaliada. Por sua vez, a amostra não é consistente, isto é, o número de animais estudados em cada lote e o respetivo peso médio varia de lote para lote. No entanto, através da análise da figura 5 pode-se verificar que o peso dos animais apenas com pericardite é, na sua maioria, superior ao peso médio do lote, enquanto no caso dos animais com pericardite e lesões pulmonares é inferior ao peso médio do lote.

No caso da variação do peso entre as duas variáveis em estudo (figura 6), é negativa no caso dos animais com pericardite mais lesões pulmonares e positiva nos efetivos com apenas pericardite, em relação ao peso médio do lote. Isto significa que, de acordo com os dados recolhidos, a maioria dos animais que exibiam cumulativamente pericardite e lesões pulmonares apresentavam um peso menor do que o peso médio do lote em que estava inserido. Por sua vez, é de notar que os, animais que apenas tinham pericardite, tinham um peso igual ou superior ao peso médio do lote.

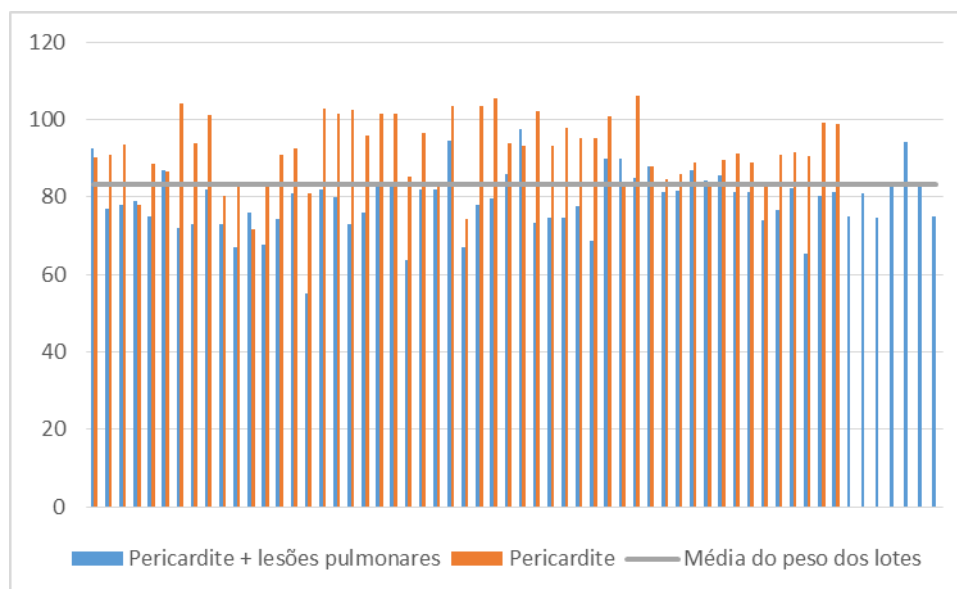


Figura 5. Peso dos animais com pericardites, com e sem lesões pulmonares, e peso médio dos lotes.

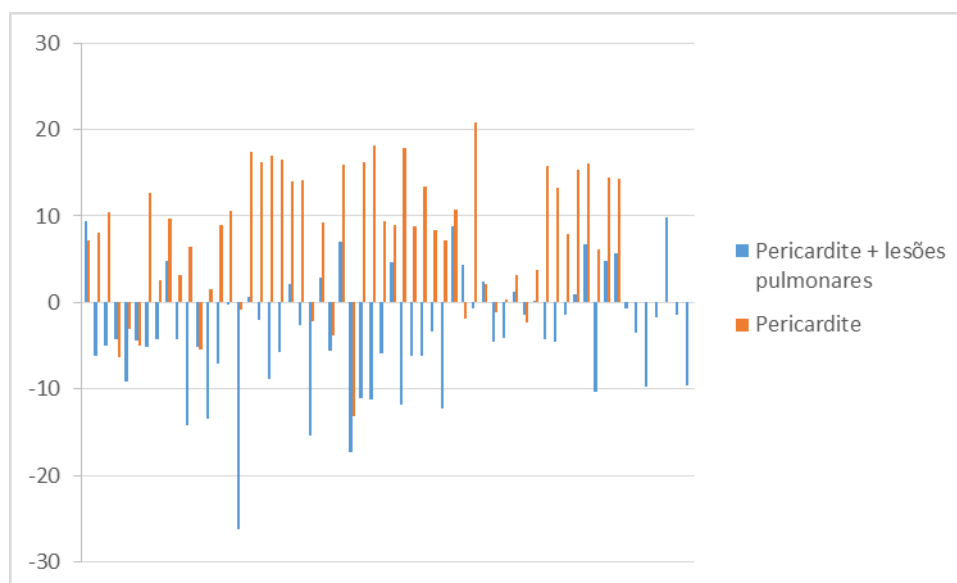


Figura 6. Variação da diferença de peso, dos animais com pericardite com e sem lesões pulmonares, relativamente ao peso médio do lote.

A vantagem deste tipo de estudos é mencionada por Horst, *et al.* (2020), que refere que a documentação das lesões em suínos abatidos fornece um conjunto de dados de alta densidade que pode ser valioso para efeitos de monitorização da saúde animal e reprodução. Todavia, a qualidade e a estrutura dos dados obtidos no presente estudo dificultam a aplicação de métodos estatísticos. Um dos fatores que contribui para este problema foi a escolha dos lotes analisados ter sido feita de forma não normalizada em

termos de animais, isto é, o número de animais analisados por lote não foi constante. Outra das causas deveu-se à utilização de apenas um lote por exploração, ou seja, foram selecionados lotes de explorações sempre distintas, o que levou a que o número total de animais analisados fosse muito inferior à população total analisada em estudos semelhantes, isto é, o tamanho amostral reduzido não permitiu extrapolar conclusões. Da mesma forma, a escolha de não registar o número, e respetivo peso, de animais com apenas lesões pulmonares e, dentro destas, diferenciar o tipo de lesão, dificulta o estudo da variação do peso, na medida em que não é possível comparar os dados recolhidos com o peso de animais com apenas lesões pulmonares. Isto torna também inviável a associação direta de determinada lesão ou microrganismo pela diminuição do peso dos animais.

Estudos idênticos ao presente referem que a inspeção *post mortem* é uma fonte de informação valiosa, permitindo concluir sobre o estado sanitário do efetivo. Contudo, a variação nos critérios e métodos de recolha de dados utilizados na inspeção da carne em diferentes matadouros e por observadores diferentes podem colocar em causa a exatidão e repetibilidade dos sistemas de vigilância do BEA em grande escala (Felin *et al.*, 2016; Harley *et al.*, 2012; Hoischen-Taubner *et al.*, 2011; Laukkanen-Ninios *et al.*, 2020; Schleicher *et al.*, 2013).

Os dados preenchidos nos formulários IRCA da exploração, por diversas vezes podem carecer de fiabilidade e representar o real estado dos animais. Gomes-Neves *et al.* (2018), realizou um estudo sobre a qualidade e utilidade dos dados dos formulários IRCA na inspeção de carne em Portugal concluindo que, os relatórios do IRCA poderão ser de valor limitado para apoiar os MVOs na escolha apropriada de procedimentos de inspeção. Cumulativamente, o procedimento de *risk assessment* da EFSA é de 2012, ou seja existem várias situações que não estão a ser contempladas nos planos de controlo sanitário dos animais, nomeadamente, a introdução de novos agentes zoonóticos, como o vírus da hepatite E (HEV), que poderão ter impacto na saúde humana (Gomes-Neves *et al.*, 2018).

Na segunda fase do estágio, o acompanhamento de atividades oficiais da DGAV permitiu uma visão integrada de todo o processo de transformação de géneros alimentícios de origem animal desde a exploração até à prateleira e sensibilizar para as dificuldades sentidas pelos MVOs no ato de inspeção bem como compreender a aplicação e a importância dos diversos planos. Desta forma, foi possível integrar os conhecimentos práticos adquiridos durante a primeira parte do estágio, realizado no matadouro, com os conhecimentos legais adquiridos durante esta fase.

Foi possível verificar que o ato inspetivo deve ser realizado com um extremo rigor através da especificação de critérios, baseados no estado da arte, e revistos

periodicamente de forma a estarem alinhados, atualizados e passíveis de aplicação aos diferentes contextos.

A variabilidade de resultados de inspeção, por falta de critérios e especificações disponibilizados no IRCA, implica um esforço adicional aos MVOs e uma capacitação acrescida dos mesmos para o cumprimento de protocolos, que devem ser claros, sobre a forma de atuação dos mesmos nas diferentes circunstâncias.

Sendo a inspeção *post mortem*, em suínos, realizada apenas de forma visual, o preenchimento do IRCA é essencial para realizar uma inspeção fidedigna. Contudo, existem algumas situações relativamente ao preenchimento deste documento que devem ser analisadas (Gomes-Neves et al., 2018):

- O preenchimento do IRCA pelos próprios produtores não garante a fiabilidade a 100% dos dados introduzidos.
- A não inclusão de resultados de inspeções *ante* e *post mortem* anteriores limita a análise de risco feita pelos MVOs.
- A informação sobre o estado de saúde geral dos suínos na exploração é normalmente omissa.
- Alguns produtores não declaram a administração de medicamentos veterinários ou suplementos a suínos, o que diminui a utilidade destes documentos.

Desta forma, a utilidade do IRCA pode não ser fidedigno para realizar uma análise de risco exata, o que se poderá refletir numa inspeção defeituosa e por em risco a saúde pública.

4. Conclusões

A realização deste trabalho no âmbito do estágio nas Carnes Landeiro revelou alguns constrangimentos na análise de resultados, atendendo a que amostra de suínos com lesões foi inferior a 5%. Este facto impossibilitou o estabelecimento de uma correlação entre a existência de pericardite, lesões pulmonares e peso inferior ao peso médio do lote, atendendo a que a amostra não é consistente (diferenças por lote e peso médio). Contudo, permitiu uma reflexão sobre alguns aspetos. Um dos mais pertinentes está relacionado com o facto da inspeção *post-mortem* em suínos realizada pelos MVOs e AOs, ser apenas visual, e ter uma componente de subjetividade do observador (maior ou menor sensibilidade de cada um) e a dificuldade, por parte dos envolvidos, de conciliação dos procedimentos inerentes à atividade inspetiva com a identificação e registo das lesões estudadas. Isto reflete uma variação dos critérios e métodos de recolha de dados utilizados na inspeção da carne em diferentes matadouros que só poderá ser superada com a formação contínua dos MVOs e AOs, o que levaria a uma uniformização de critérios e decisões. Este fator deveria ser complementado com a existência, nas salas de abate, de *hardware* que possibilitasse o acesso e registo imediato na base de dados da DGAV, SIPACE, das lesões e alterações, individuais e a nível de lote, observadas.

Assim, o processo de inspeção deverá ser normalizado e reformado de forma a facilitar o trabalho do MVO e do AO, tornando fiável e consistente os sistemas de vigilância do bem-estar dos suínos em grande escala e numa perspetiva de segurança alimentar. Em 2018, a EFSA propôs a criação do RB-MSAS (*Risk Based Meat Safety Assurance System*), um sistema moderno, flexível e dinâmico de garantia da segurança da carne baseado na análise do risco. A responsabilidade pela segurança alimentar passaria a ser partilhada entre os operadores da indústria alimentar e as autoridades competentes. (Blagojevic et al., 2021).

Estas medidas seriam aplicadas tanto nas explorações como nos matadouros, integradas de forma horizontal, de forma a criar um ciclo de produção coerente. Para tal será necessário criar objetivos de desempenho para as diversas fases da cadeia de produção, sendo as autoridades competentes responsáveis pela sua redação, embora os operadores das empresas do setor alimentar possam elaborar objetivos mais restritos. Todo este sistema deverá ser coordenado por gerentes de risco, que serão responsáveis por elaborar planos de controlo eficientes e rentáveis que mitiguem os perigos físicos, químicos e microbiológicos da carne. Assim, a inspeção seria modernizada pois ao ser baseada na análise de risco de cada país, os pontos de críticos da segurança alimentar estariam melhor adaptados a cada contexto específico (Blagojevic et al., 2021).

Contudo, para tal é necessário transparência e rastreabilidade de todos os animais em todos os passos da cadeia de carnes de forma a garantir segurança e qualidade dos gêneros alimentícios de origem animal. Assim, os operadores da indústria alimentar deverão ter acesso e acompanhar todos os processos deste ciclo, tanto os precedentes à sua atividade, como os subsequentes (Blagojevic et al., 2021). Uma das possíveis formas de atingir este objetivo poderá ser a utilização de sistemas de *block-chain* para a rastreabilidade alimentar (Kamath, 2018). Este sistema é uma base de dados descentralizada que permite a partilha de informação entre computadores de uma rede, mantem um registo público de todas as transações feitas e rastreia o movimento de quaisquer ativos (Gomber, Kauffman, Parker, & Weber, 2018), neste caso de alimentos. Os registos, uma vez armazenados, não poderão ser adulterados, tornando-os imutáveis, transparentes e seguros, o que leva à diminuição do risco de fraude (Dai & Vasarhelyi, 2017).

Espera-se que a implementação de um tal sistema seja um processo lento e cuidadoso que envolva o seu desenvolvimento minucioso, aperfeiçoamento e teste da sua viabilidade prática e impactos gerais (Bonardi et al., 2021).

BIBLIOGRAFIA

- Alban, L., Steenberg, B., Stephensen, F. T., Olsen, A., & Petersen, J. V. (2011). Overview on current practices of meat inspection in the EU. In *EFSA* (Vol. 8).
- An, R., Nickols-Richardson, S. M., Alston, R., & Clarke, C. (2019). Fresh and lean pork consumption in relation to nutrient intakes and diet quality among US adults, NHANES 2005-2016. *Health Behavior and Policy Review*, 6, 570–581.
- Autoridade de Segurança Alimentar e Económica [ASAE]. (2020). Estratégia “Farm to Fork” (Do Prado ao Prato) para um sistema alimentar justo, saudável e ecológico.
- Berends, B., Van Knapen, F., Snijders, J., & Mossel, D. (1997). Identification and quantification of risk factors regarding *Salmonella* spp. on pork carcasses. *International Journal of Food Microbiology*, 36, 199–206.
- Blagojevic, B., Dadios, N., Reinmann, K., Guitian, J., & Stärk, K. D. C. (2015). Green offal inspection of cattle, small ruminants and pigs in the United Kingdom: impact assessment of changes in the inspection protocol on likelihood of detection of selected hazards. *Research in Veterinary Science*, 100, 31–38.
- Blagojevic, B., Nesbakken, T., Alvseike, O., Vågsholm, I., Antic, D., Johler, S., ... Alban, L. (2021). Drivers, opportunities, and challenges of the European risk-based meat safety assurance system. *Food Control*, 124.
- Bonardi, S., Blagojevic, B., Belluco, S., Roasto, M., Gomes-Neves, E., & Vågsholm, I. (2021). Food chain information in the European pork industry: Where are we? *Trends in Food Science & Technology*, 118, 833–839.
- Bottacini, M., Scollo, A., Contiero, B., Mazzoni, C., Pace, V., & Gottardo, F. (2021). Prevalence of fibrinous pericarditis in heavy pigs (170 kg) and its association with other pluck lesions at slaughter inspection. *Veterinary Journal*, 273.
- Ceccarelli, M., Leprini, E., Sechi, P., Iulietto, M. F., Grispoldi, L., Goretti, E., & Cenci-Goga, B. T. (2018). Analysis of the causes of the seizure and destruction of carcasses and organs in a slaughterhouse in central Italy in the 2010-2016 period. *Italian Journal of Food Safety*, 7(1), 40–44.
- Comissão Europeia. (2004). From farm to fork - Safe food for Europe's consumers. In *Europe on the move series* (p. 28). Bruxelas.
- Comissão Europeia. (2005). Regulamento (CE) N° 2074/2005 da Comissão de 5 de

- Dezembro de 2005. *Jornal Oficial Da União Europeia*, L 338, 27–59.
- Comissão Europeia. (2014). Regulamento (UE) N° 219/2014 da Comissão de 7 de março de 2014. *Jornal Oficial Da União Europeia*, L 69, 99–100.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Towards Blockchain-Based Accounting and Assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3).
- Dalmau, A., Nande, A., Vieira-Pinto, M., Zamproga, S., Di Martino, G., Ribas, J. C. R., ... Velarde, A. (2016). Application of the Welfare Quality® protocol in pig slaughterhouses of five countries. *Livestock Science*, 193(May), 78–87.
- Dickerman, A., Bandara, A. B., & Inzana, T. J. (2020). Phylogenomic analysis of haemophilus parasuis and proposed reclassification to glaesserella parasuis, gen. Nov., comb. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 70(1), 180–186.
- EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ), EFSA Panel on Contaminantes in the Food Chain (CONTAM), & EFSA Panel on Animal Health and Welfare (AHAW). (2011). Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (swine). *EFSA Journal*, 9, 2351.
- Felin, E., Jukola, E., Raulo, S., Heinonen, J., & Fredriksson-Ahomaa, M. (2016). Current food chain information provides insufficient information for modern meat inspection of pigs. *Preventive Veterinary Medicine*, 127, 113–120.
- Gomber, P., Kauffman, R. J., Parker, C., & Weber, B. W. (2018). On the Fintech Revolution: Interpreting the Forces of Innovation, Disruption, and Transformation in Financial Services. *Journal of Management Information Systems*, 35(1), 220–265.
- Gomes-Neves, E., Müller, A., Correia, A., Capas-Peneda, S., Carvalho, M., Vieira, S., & Cardoso, M. F. (2018). Food Chain Information: Data Quality and Usefulness in Meat Inspection in Portugal. *Journal of Food Protection*, 81(11), 1890–1896.
- Gómez, B. I., Little, J. S., Leon, A. J., Stewart, I. J., & Burmeister, D. M. (2020). A 30% incidence of renal cysts with varying sizes and densities in biomedical research swine is not associated with renal dysfunction. *Animal Models and Experimental Medicine*, 3(3), 273–281.
- Harley, S., More, S., Boyle, L., O'Connell, N., & Hanlon, A. (2012). Good animal welfare makes economic sense: Potential of pig abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. *Irish Veterinary Journal*, 65(1).

- Helke, K. L., Ezell, P. C., Duran-Struuck, R., & Swindle, M. M. (2015). Chapter 16 - Biology and Diseases of Swine. In *Laboratory Animal Medicine* (3rd ed.). Elsevier Inc.
- Hill, A., Brouwer, A., Donaldson, N., Lambton, S., Buncic, S., & Griffiths, I. (2013). A risk and benefit assessment for visual-only meat inspection of indoor and outdoor pigs in the United Kingdom. *Food Control*, 30, 255–264.
- Hoischen-Taubner, S., Blaha, T., Werner, C., & Sundrum, A. (2011). Repeatability of anatomical-pathological findings at the abattoir for characteristics of animal health. *Archiv Fur Lebensmittelhygiene*, 62(3), 82–87. <https://doi.org/10.2376/0003-925X-62-82>
- Horst, A., Gertz, M., Hasler, M., & Krieter, J. (2020). Pig organ lesions recorded in different abattoirs: A statistical approach to assess the comparability of prevalence. *Agriculture (Switzerland)*, 10(8), 1–13.
- Instituto Nacional de Estatística [INE]. (2022). Consumo humano de carne per capita (kg/hab.) em Portugal. Retrieved August 26, 2022, from https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&indOcorrCod=0000211&selTab=tab0
- Kamath, R. (2018). Food Traceability on Blockchain: Walmart's Pork and Mango Pilots with IBM. *The Journal of The British Blockchain Association*, 1(1), 1–12.
- Landeiro, C. (2020). Landeiro. Retrieved August 26, 2022, from <https://www.landeiro.pt/>
- Laukkanen-Ninios, R., Rahkila, R., Oivanen, L., Wirta, E.-R., & Fredriksson-Ahomaa, M. (2020). Views of veterinarians and meat inspectors concerning the practical application of visual meat inspection on domestic pigs in Finland. *Journal Fur Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit*, 15(1), 5–14.
- López, A., & Martinson, S. A. (2017). Chapter 9 - Respiratory System, Mediastinum, and Pleurae. In J. F. Zachary (Ed.), *Pathologic basics of veterinary disease* (6th Editio). Elsevier.
- Ministério da Agricultura e do Mar. (2014). Decreto-Lei n.º 18/2014 de 4 de fevereiro. *Diário Da República*, 1.ª Série — N.º 24, 944–954.
- OECD/FAO. (2021). 6 Meat. *Agricultural Outlook 2021-2030*, 163–177.
- Parlamento Europeu. (2004a). Regulamento (CE) nº 853/2004 do Parlamento Europeu e

- do Conselho, de 29 de abril de 2004. *Jornal Oficial Da União Europeia*, L 139, 55–205.
- Parlamento Europeu. (2004b). Regulamento (CE) n° 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004. *Jornal Oficial Da União Europeia*, L 139, 206–320.
- Parlamento Europeu. (2009). Regulamento (CE) n.º 1069/2009 do Parlamento Europeu e do Conselho de 21 de outubro de 2009. *Jornal Oficial Da União Europeia*, L 300, 1–33.
- Parlamento Europeu. (2017). Regulamento (UE) 2017/625 do Parlamento Europeu e do Conselho de 15 de março de 2017. *Jornal Oficial Da União Europeia*, L 95, 1–142.
- Paz-Sánchez, Y., Herráez, P., Quesada-Canales, O., Poveda, C. G., Díaz-Delgado, J., Quintana-Montesdeoca, M. P., ... Andrada, M. (2021). Assessment of lung disease in finishing pigs at slaughter: Pulmonary lesions and implications on productivity parameters. *Animals*, 11(12).
- Penkert, L. P., Li, R., Huang, J., Gurcan, A., Chung, M. C., & Wallace, T. C. (2021). Pork Consumption and Its Relationship to Human Nutrition and Health: A Scoping Review. *Meat and Muscle Biology*, 5(1), 1–22.
- Robinson, W. F., & Robinson, N. A. (2016). Chapter 1 - Cardiovascular System. In M. G. B. T.- Jubb (Ed.), *Maxie Kennedy & Palmer's Pathology of Domestic Animals: Volume 3* (6th ed., pp. 1–101). W.B. Saunders.
- Schleicher, C., Scheriau, S., Kopacka, I., Wanda, S., Hofrichter, J., & Köfer, J. (2013). Analysis of the variation in meat inspection of pigs using variance partitioning. *Preventive Veterinary Medicine*, 111(3–4), 278–285.
- Tayler, M., Coop, B., & Wall, R. (2015). Veterinary helminthology. In *Veterinary Parasitology, 4th Edition* (4th ed., p. 1032). Wiley-Blackwell.
- Van Staaveren, N., Vale, A. P., Manzanilla, E. G., Teixeira, D. L., Leonard, F. C., Hanlon, A., & Boyle, L. A. (2016). Relationship between tail lesions and lung health in slaughter pigs. *Preventive Veterinary Medicine*, 127, 21–26.
- Vecerek, V., Voslarova, E., Semerad, Z., & Passantino, A. (2020). The health and welfare of pigs from the perspective of post mortem findings in slaughterhouses. *Animals*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/ani10050825>

- Vieira-Pinto, M., Gonçalves, E., Esteves, A., Saraiva, C., Fontes, C., & Martins, C. (2013). Inspeção sanitária post mortem de pulmões e de coração de suínos - Principais alterações observadas. In *Monografia SCS - Inspeção Sanitária de Suínos*. Lisboa, Portugal: Sociedade Científica de Suinicultura.
- Zimmerman, J., Karriker, L. A., Ramirez, A., Schwartz, K. J., Stevenson, G. W., & Zhang, J. (2012). *Disease of Swine* (10th ed.; J. J. Zimmerman, L. A. Karriker, A. Ramirez, K. J. Schwartz, & G. W. Stevenson, Eds.). Wiley-Blackwell.