

Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro

Inspeção Sanitária Integrada de Aves

Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Alice Rosa Ribeiro Cardoso

Orientadora:

Professora Doutora Maria Madalena Vieira-Pinto



Vila Real, 2021

Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro

Inspeção Sanitária Integrada de Aves

Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Alice Rosa Ribeiro Cardoso

Orientadora:

Professora Doutora Maria Madalena Vieira-Pinto

Composição do Júri:

Presidente:

Vogais:

Vila Real, 2021

O conteúdo apresentado neste trabalho é da exclusiva
responsabilidade do autor.

Agradecimentos

À Professora Doutora Maria Madalena Vieira-Pinto por me ter orientado ao longo de todo este trabalho, pela paciência e motivação.

À Dra. Ana Afonso pela ajuda e orientação durante este trabalho.

À Professora Doutora Elisete Correia pela disponibilidade na parte estatística.

À Professora Doutora Isabel Pires por toda a ajuda na análise histológica.

À Direção Geral de Alimentação e Veterinária e ao Grupo Lusiaves por me terem possibilitado a realização do estágio.

À Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro, na pessoa do seu magnífico reitor, à Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, professores e funcionários durante o meu percurso académico.

À Dra. Catarina Maia Costa por todos os conhecimentos transmitidos e acompanhamento durante o estágio e pelos conselhos e boa disposição.

À engenheira Clara Lopes por todos os conhecimentos transmitidos e acompanhamento durante o estágio e pela boa disposição.

Ao Dr. Rogério Brandão por todos os conhecimentos transmitidos e acompanhamento durante o estágio e pelos conselhos e boa disposição.

Aos meus queridos pais, e ao meu irmãozinho por serem os meus pilares mais importantes e por me apoiarem incondicionalmente.

À Ana Rita, à Carolina e à Cátia por serem as melhores amigas e colegas de casa que podia ter pedido.

Aos Compinchas por serem os melhores amigos e colegas de estudo.

E por último, mas não menos importante, ao Sérgio, por tudo.

Resumo

O frango do campo (FC) é um frango diferenciado do frango industrial (FI), na medida em que a sua produção em regime extensivo implica a utilização de aves rústicas, que se afastam das características do FI por imposição da seleção genética desenvolvida nas últimas décadas.

O principal objetivo da inspeção sanitária em matadouro é assegurar o cumprimento legal do bem-estar e saúde animal e de higiene e segurança alimentar. Os resultados da inspeção *ante* e *post mortem* constituem, adicionalmente, elementos fundamentais nos sistemas de vigilância que visam a mitigação de problemas associados ao bem-estar e saúde animal.

Com base nestes factos, o objetivo deste estudo foi acompanhar o processo de abate do frango do campo e avaliar as principais causas de rejeição total, bem como as percentagens de traumatismos, e onde estes ocorrem na cadeia de produção, percentagens de lesões cutâneas e dermatites das almofadas plantares (DAPs). Pretendeu-se ainda estudar os fatores/indicadores de risco dos parâmetros anteriores onde se incluiu o estudo da heterogeneidade de lote. Foi ainda um objetivo o cálculo do impacto económico dos traumatismos e lesões cutâneas.

Dos frangos chegados ao matadouro, 1,33% foram rejeitados *post mortem*. No presente estudo, a principal causa observada foi a celulite (25,3%). Verificou-se uma percentagem de rejeição total (RT) significativamente superior em lotes de machos do que de fêmeas ($p < 0,05$) e em lotes provenientes de explorações em “extensivo de interior” do que ao “ar livre” e ainda associação positiva e significativa entre a taxa de mortalidade acumulada (TMA) e os valores de % de RT, % de RT por caquexia, por celulite e por estado febril. Estes resultados salientam o género (macho), o sistema de produção (extensivo e interior) e TMA como indicadores de suporte à inspeção sanitária baseada no risco sugerindo uma inspeção mais detalhada a qual pode ser acompanhada por uma diminuição da velocidade da linha de abate.

De entre os animais analisados, 2,16% apresentaram traumatismos em alguma parte da carcaça, sendo que 1,28% ocorreram *ante mortem* e 1,041% *post mortem*. De entre os traumatismos *ante mortem*, os resultados mostraram que 54% ocorreram no

matadouro, provavelmente associados à pendura das aves na linha de abate, tendo correspondido a uma perda económica de 360 a 841 euros mensais.

As lesões cutâneas ocorreram em 0,671% dos frangos analisados sendo que o principal local afetado foi a coxa, correspondendo a 74% das lesões cutâneas. Das lesões cutâneas, 95,9% eram celulites e as restantes, 4,1%, eram dermatites necróticas.

Com o presente trabalho, salienta-se a importância da avaliação continuada da relevância dos diferentes indicadores de bem-estar, salientando-se os traumatismo *ante mortem* e a TMA como sendo um indicador importante no FC.

Palavras-chave: frango do campo; inspeção sanitária; bem-estar animal; indicadores de risco; taxa de mortalidade acumulada.

Abstract

Free-range chicken is differentiated from broilers because the extensive production regime in which they are bred implies the use of rustic birds that diverge from broilers because of genetic selection pressure they suffered in the last decade.

Meat inspection in slaughterhouses aims to ensure legal compliance with animal welfare and health, hygiene, and food safety. The results of ante and post mortem inspection are fundamental elements in surveillance systems aimed at mitigating problems associated with animal welfare and health.

Based on these facts, the objective of this study was to follow the process of slaughtering free-range chicken and evaluate the leading causes of total condemnation, the percentages of trauma, where they occur in the production chain, percentages of skin lesions, and dermatitis of plantar pads. It was also intended to study the risk factors/indicators of the previous parameters, including the study of batch heterogeneity. It was also an objective to calculate the economic impact of trauma and skin lesions.

In between the chicken that arrived at the slaughterhouse, 1.33% were rejected post mortem. The utmost condemnation cause observed in the present study was cellulitis (25.3%). There was a significantly higher percentage of total condemnation in batches of males than females ($p < 0.05$) and in batches from farms in “extensive indoor” systems than in “outdoor” farms and also a positive significant association difference between the cumulative mortality rate and the percentage of total condemnation, for cachexia, for cellulitis, and febrile state. These results highlight gender (male), production system (extensive indoor), and cumulative mortality rate as indicators to support risk-based health inspection suggesting a more detailed examination which a decrease in slaughter line speed may accompany.

Among the animals analyzed, 2.16% had trauma to some part of the carcass, with 1.28% occurring ante mortem and 1.041% post mortem. Among the ante mortem injuries, the results showed that 54% occurred in the slaughterhouse, probably associated with the birds hanging on the slaughter line, corresponding to an economic loss of 360 to 841 euros per month.

The skin lesions occurred in 0.671% of the analyzed chickens, and the leading affected site was the thigh, corresponding to 74% of the skin lesions. Of the skin lesions, 95.9% were cellulitis, and the remaining 4.1% were necrotic dermatitis.

The present work highlights the importance of continuous assessment of the relevance of different well-being indicators, emphasizing *ante mortem* trauma and cumulative mortality rate as critical indicators in free-range chicken.

Keywords: Free-range chicken; meat inspection; animal welfare; risk indicators; cumulative death rate.

Índice

Agradecimentos	V
Resumo	VII
Abstract	IX
Índice de tabelas	XIII
Índice de figuras	XV
Índice de gráficos	XVII
Acrónimos, Siglas, Abreviaturas e símbolos	XIX
I. Introdução.....	1
II. Revisão bibliográfica.....	3
1. Abate de aves em Portugal.....	3
2. Características do frango do campo	5
3. O papel do MVO nas fases de inspeção sanitária	7
4. Avaliação de bem-estar de frangos em matadouro	10
4.1. Avaliação de bem-estar relativo à exploração.....	10
4.2. Avaliação do bem-estar no transporte.....	13
4.3. Avaliação do bem-estar no matadouro.....	14
III. Material e métodos	17
1. Rotina de inspeção sanitária e descrição do matadouro.....	17
2. Recolha de dados documentais e de inspeção <i>ante e post mortem</i>	20
3. Avaliação da heterogeneidade, traumatismos, lesões cutâneas e DAPs.....	22
3.1. Heterogeneidade.....	23
3.2. Traumatismos	24
3.3. Lesões cutâneas	25
3.4. Dermatites da almofada plantar (DAPs)	25
4. Recolha de amostras para análise histopatológica	27
5. Análise estatística	27

IV. Resultados e discussão	29
1. Dados da IRCA	29
2. Rejeição total	31
2.1. Mortos no cais:	31
2.2. Rejeição total <i>post mortem</i>	33
3. Heterogeneidade	38
4. Traumatismos	38
4.1. Decisão sanitária	39
4.2. Traumatismos <i>ante mortem</i>	41
4.3. Estudo económico dos traumatismos	45
5. Lesões cutâneas	47
5.1. Estudo económico das lesões cutâneas	50
6. DAPS	52
7. Recolha de amostras para análise histopatológica	54
7.1. Amostra 1	54
7.2. Amostra 2	55
7.3. Amostra 3	56
7.4. Amostra 4	58
7.5. Amostra 5	59
7.6. Amostra 6	60
7.7. Amostra 7	62
V. Conclusão	65
VI. Bibliografia	67
VII. Anexos	73
1. Anexo 1	73

Índice de tabelas

Tabela 1 - Distribuição geral de número de cabeças abatidas x1000 por espécie de aves 2011 – 2019 em Portugal. Tabela adaptada dos relatórios mensais da DGAV (Direção geral de Alimentação e Veterinária). Dados do SIPACE de agosto de 2020;... 4	4
Tabela 2 - Resumo da legislação - REGULAMENTO (CE) N° 543/2008 relativamente ao frango do campo 6	6
Tabela 3 - Causas de reprovação de Frango do Campo em Portugal de 2014 até 2019. Dados do SIPACE de número de cabeças rejeitadas. (DGAV, 2020) 12	12
Tabela 4 - Densidades mínimas aplicáveis no transporte de aves de capoeira (Adaptado do regulamento (CE) nº1/2005)..... 13	13
Tabela 5 – Requisitos elétricos de valores médios por frango para o equipamento de atordoamento em tanque de imersão para frangos. Adaptado do Regulamento (CE) 1099/2009..... 14	14
Tabela 6 - Dados documentais registados em todas os 46 lotes..... 20	20
Tabela 7- Códigos das causas de rejeição total que constam no SIPACE 21	21
Tabela 8 - Avaliações realizadas em lotes escolhidos aleatoriamente 22	22
Tabela 9 - Score de antiguidade utilizado na recolha de dados de traumatismos, segundo o “Guia Interpretativo da Avaliação dos Parâmetros de Bem Estar dos Frangos do Matadouro” da DGAV (2011)..... 24	24
Tabela 10 - Número de lotes e de animais avaliados e respetivas características (sistema de produção, género, idade média, peso vivo médio e TMA média)..... 29	29
Tabela 11 - Teste de Mann-Whitney comparativo entre o sistema de produção e a percentagem de mortos no cais..... 32	32
Tabela 12 - Dados relativos às causas de rejeição total durante o período de estudo 34	34
Tabela 13 - Testes de Wilcoxon Mann-Whitney entre a variável género e a percentagem de rejeição total em lotes provenientes de explorações ao ar livre 36	36
Tabela 14 - Testes de Wilcoxon Mann-Whitney entre a variável sistema de produção e a percentagem de rejeição total em lotes de machos 37	37
Tabela 15 - Coeficientes de correlação de Spearman(ρ) entre percentagens de rejeição e a TMA; 37	37
Tabela 16 – Distribuição de traumatismos por local de traumatismos..... 39	39

Tabela 17 - Distribuição por antiguidade e local dos traumatismos ante mortem	41
Tabela 18 - Percentagens da carcaça associadas a cada local	45
Tabela 19 - Distribuição do peso vivo resultante da rejeição parcial por local..	45
Tabela 20 - Número e percentagem relativa ao número de animais estudados de lesões cutâneas por local.....	47
Tabela 21 - Número de lesões cutâneas por local e tipo de lesão;	47
Tabela 22 - Coeficiente de correlação de Spearmen	48
Tabela 23 - Coeficientes de correlação de Spearmen(ρ) referentes à TMA.....	49
Tabela 24 - Distribuição do peso vivo resultante da rejeição parcial por local..	50
Tabela 25 - Estudo estatístico das diferenças entre género e sistemas de produção de idade, peso vivo e TMA.....	73
Tabela 26 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco das percentagens de rejeição total.....	74
Tabela 27 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco das percentagens de traumatismos.....	75
Tabela 28 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco das percentagens de lesões cutâneas	76
Tabela 29 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco da classificação de DAPs.....	77

Índice de figuras

Figura 1- Fluxograma de abate do matadouro alvo de estudo.....	17
Figura 2 - Fotografia tirada nas instalações do matadouro imediatamente antes do escaldão e logo após a sangria;.....	23
Figura 3- Localizações consideradas na recolha dos dados de traumatismos e lesões cutâneas.....	24
Figura 4- Score de e antiguidade de traumatismos ante mortem.....	25
Figura 5 – Classificação de lesões da almofada plantar em graus de acordo com o protocolo “Welfare Quality®, Assessment Protocol for Poultry (Broilers, Laying Hens)” de Butterworth,, et al.,(2009). Extremidades podais classificadas como grau 0 são aquelas sem lesão ou com lesões até 0,5 cm, as de grau 1 são aquelas com lesões de 0,5 até 1,5 cm de diâmetro enquanto grau 2 são lesões com diâmetro superior a 1,5 cm.....	26
Figura 6 - Lei de Sturges.	28
Figura 7 - Esquema descritivo da distribuição dos traumatismos em ante e post mortem.....	39
Figura 8 - Frango em cima das torres de caixas empilhadas	43
Figura 9 - caixa sem tampa.....	44
Figura 10 – Amostra 1: diagnóstico macroscópico de pododermatite de grau 2 - Lesão da pele da almofada plantar com visíveis áreas escuras de hiperqueratose. Apresentavam uma dimensão superior a 2 centímetros de diâmetro	54
Figura 11 - Coloração H&E (Hematoxilina-eosina) - Amostra 1: Diagnóstico microscópico de pododermatite - áreas de hiperqueratose intercaladas com áreas com ausência de epiderme observando-se necrose superficial extensa, com infiltrado heretofílico abundante associado.....	55
Figura 12 - Amostra 2: Diagnóstico macroscópico de hepatite necrótica multifocal observando-se lesões puntiformes pálidas de diferentes dimensões com dispersão difusa pelo órgão	56
Figura 13 – Coloração H&E - Amostra 2: diagnóstico microscópico de hepatite e lipidose hepática. processo inflamatório multifocal com um infiltrado constituído por heterófilos, linfócitos e macrófagos a nível dos espaços porta. Está presente uma vacuolização hepatocitária.....	56
Figura 14 - Amostra 3: diagnóstico macroscópico de celulite. Lesões húmidas e brilhantes de coloração amarelo-alaranjado	57

Figura 15 - Coloração H&E - Amostra 3: celulite e miosite - Necrose muscular, e fibrose intersticial e infiltrado inflamatório constituído por heterófilos, macrófagos e plasmócitos	57
Figura 16 - Amostra 4: dermatite crostosa - Lesões mal delimitadas de coloração castanho-alaranjado de aspeto crostoso	58
Figura 17 - Coloração H&E - Amostra 4: necrose muscular, fibrose intersticial e infiltrado inflamatório constituído por heterófilos, macrófagos e plasmócitos.....	59
Figura 18 - Amostra 5: carcinoma das células escamosas - lesões ulceradas múltiplas bem delimitadas com relevo nas periferias da lesão, formando anéis com 0,5 a 2,5 cm de diâmetro	60
Figura 19 - Coloração H&E - Amostra 5: Queratoacantoma - proliferação de células epiteliais que por vezes se dispõem em ninhos com queratinização central	60
Figura 20 - Amostra 6: ovariossalpingite - Lesão que desfigura a anatomia do sistema reprodutor sendo muito dificultada o reconhecimento das estruturas. Lesões amareladas, friáveis de aproximadamente 3 cm de diâmetro, com formas diferentes aproximadamente esféricas.....	61
Figura 21 - Coloração H&E - Amostra 6: salpingite necrótica - Inflamação necrótico-purulenta transmural do oviduto, identificando-se somente o epitélio de revestimento pseudoestratificado	61
Figura 22 - Amostra 7: lesão única aproximadamente esférica com 7 cm de diâmetro e elevação relativamente ao nível da pele	62
Figura 23 - Coloração H&E - Amostra 7: hemangioma capilar - proliferação de células endoteliais que revestem estruturas vasculares de pequeno calibre, com baixo índice mitótico e moderada atipia citonuclear.....	62

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Distribuição dos abates pelas regiões de Portugal Continental em 2019. (DGAV, 2020).....	4
Gráfico 2 - Taxa de Reprovação Total post mortem para o FC (%) por região em 2019. Adaptado DGAV 2021	33
Gráfico 3 - Dados relativos às causas de rejeição total durante o período de estudo.	35
Gráfico 4 - Distribuição percentual por local dos traumatismos ante mortem... 41	
Gráfico 5 - Distribuição percentual por antiguidade dos traumatismos ante mortem.....	42
Gráfico 6 - Distribuição de lesões cutâneas por tipo de lesão e decisão sanitária.	48

Acrónimos, Siglas, Abreviaturas e símbolos

CE – Comissão Europeia

°C - Graus Celsius

DAPs - Dermatites Da Almofada Plantar

DGAV – Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

DP - Desvio Padrão

EU – European Union (Em português, União Europeia)

FAWC - Farm Animal Welfare Committee (Em português, Comité de bem-estar dos animais de produção)

FC - Frango Do Campo

FI - Frangos De Produção Industrial

HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Point* (Em português, Análise de risco e pontos críticos de controlo)

Hz - Hertz

Ip – Índice de pododermatites

IRCA – Informação Relativa à Cadeia Alimentar

kg - Kilograma

M - Média

m² – Metro quadrado

mA – Milliampere

MVO - Médico Veterinário Oficial

PNCPI - Plano Nacional de Controlo Plurianual Integrado

PNCS - Plano Nacional De Controlo De Salmonelas

RD – Rejeições por Doença

RP – Rejeições Parciais

RT – Rejeições Totais

SIPACE - Sistema de Informação do Plano de Aprovação e Controlo dos Estabelecimentos

Cp – Classificação de Pododermatites

SPSS - *Statistical Package for the Social Sciences* (Em português, Pacote Estatístico para as Ciências Sociais)

TA – Traumatismos *ante mortem*

TMA - Taxa de Mortalidade Acumulada na Exploração

TME - Taxa de Mortalidade na Exploração

UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

I. Introdução

A principal finalidade da inspeção sanitária de frangos, sendo esta um controlo oficial, é garantir que os seus produtos alimentares cheguem ao consumidor reunindo características higio-sanitárias e nutritivas adequadas (Garcia 2006). No entanto, um dos objetivos do médico veterinário oficial (MVO) é também a monitorização do bem-estar dos frangos (diretiva 2007/43/CE e DGAV, 2011) no transporte, no matadouro e ainda da exploração no decurso da sua atividade de inspeção *ante e post mortem*.

O bem-estar animal, segundo o “*Farm Animal Welfare Committee (FAWC)*”, pressupõe cinco liberdades, a saber: “Ausência de fome e de sede; Ausência de dor, ferimentos ou doença; Ausência de desconforto; Liberdade de expressar comportamento normal; Ausência de medo ou sofrimento”.

O único indicador de bem-estar dos frangos na exploração que está obrigatoriamente presente na IRCA é a taxa de mortalidade acumulada na exploração (TMA); no entanto, esta obrigatoriedade verifica-se somente para os frangos de produção industrial (FI), não incluindo o frango do campo (FC). Apesar de a presença da TMA na IRCA não ser obrigatória no FC, a maioria das explorações coloca esta informação disponível ao médico veterinário oficial (MVO) neste documento.

Existem outros parâmetros que são usados na prática pelo MVO para a avaliação do bem-estar, como é o exemplo das dermatites da almofada plantar (DAPs), no entanto, este parâmetro, não é de avaliação obrigatória no FC. Assim, tornam-se necessários mais estudos versando a avaliação de indicadores de bem-estar do FC no matadouro,

É cujo volume de abate representou 4,2% do abate de frango em Portugal em 2019 (DGAV, 2020).

Pelo exposto, os principais objetivos do presente trabalho incluíram:

- Determinar as principais causas de rejeição total no frango do campo;
- Analisar a ocorrência de traumatismos, lesões cutâneas e DAPs;
- Estudar os possíveis fatores de risco da RT, traumatismos, lesões cutâneas e DAPs;
- Calcular o impacto económico dos traumatismos e lesões cutâneas.

II. Revisão bibliográfica

1. Abate de aves em Portugal

O número de aves abatidas tem vindo, regra geral, a aumentar. Em 2011, o número de frangos abatidos em Portugal foi de 177 milhões, enquanto em 2019 foram abatidos 204 milhões, verificando-se, portanto, um aumento de 15,5%.

Desde 2011, verificou-se um aumento no número de cabeças abatidas de frangos do campo em relação a 2019 de 5 milhões, constituindo um aumento de 138,9% em relação a 2011.

No entanto, apesar de este aumento desde 2011, do ano 2018 para o ano 2019 verificou-se uma diminuição do número de cabeças de FC abatidas de 588 mil frangos (6,8%).

O abate de FC constituiu uma percentagem importante do abate de frango em 2019, tendo esta sido de 4,5%.

Na tabela 1 pode observar-se um resumo dos dados de abate de aves desde 2011 até 2019 em Portugal.

*Tabela 1 - Distribuição geral de número de cabeças abatidas x1000 por espécie de aves 2011 – 2019 em Portugal.
Tabela adaptada dos relatórios mensais da DGAV (Direção geral de Alimentação e Veterinária). Dados do SIPACE
de agosto de 2020;*

Espécie abatida	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Frangos	1768 88	170 866	173 417	178 408	187 817	192 371	201 437	203 616	204 343
Frangos do Campo	3 866	6 989	7 094	7 590	8 284	9 061	8 772	8 648	9 237
Galinhas poedeiras	3 079	3 197	2 917	2 762	2 042	2 312	3 595	4 442	4 077
Galinhas reprodutoras	1 311	1 218	1 307	1 321	1 428	1 851	1 787	1 833	1 843
Galos	107	100	121	124	162	188	176	183	185
Perus	3 487	3 544	3 425	3 170	3 231	3 239	3 602	3 510	3 602
Patos	3 273	2 882	3 123	3 711	3 847	4 072	3 959	4 204	4 365
Codornizes	9 543	9 264	8 587	9 738	11 743	9 851	9 194	9 536	9 791
Outros*	10	9	0,8	3	0,8	0,4	0	4	0

*outros: perdizes, pintadas, gansos e faisões.

O abate de FC em Portugal continental distribui-se percentualmente conforme o gráfico 1, podendo concluir-se que o abate deste é efetuado maioritariamente na região centro.

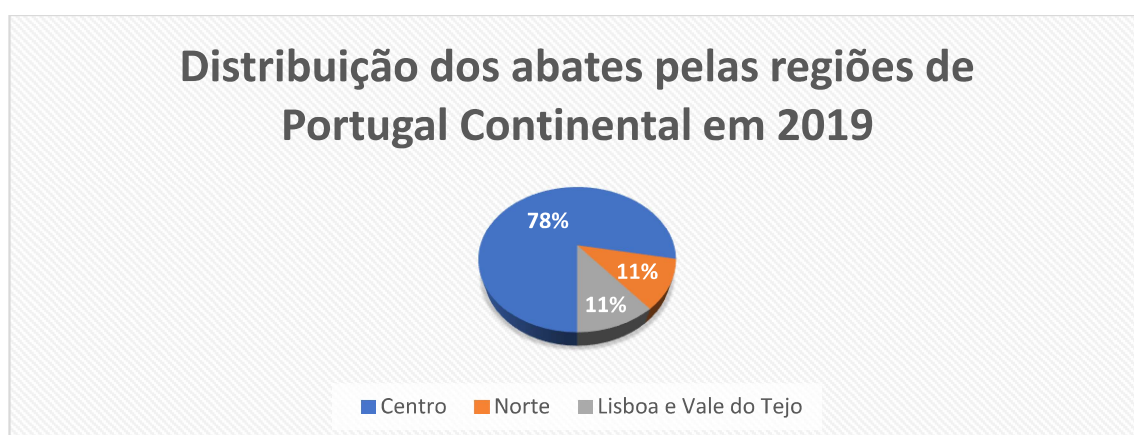


Gráfico 1 - Distribuição dos abates pelas regiões de Portugal Continental em 2019. (DGAV, 2020)

2. Características do frango do campo

O FI é um frango com produção intensiva, em espaço interior, com idades de abate geralmente compreendidas entre os 21 e os 35 dias, embora a legislação não imponha um limite mínimo. Por sua vez, o FC tem uma idade mínima de abate de 58 dias e a produção é sempre em extensivo, ainda que possa ocorrer tanto em espaço exterior como interior.

A produção em regime extensivo do FC implica a utilização de aves rústicas, que se afastam das características do FI, por imposição da seleção genética desenvolvida nas últimas décadas. O FC provém de variedades genéticas que aproximam as suas características às dos seus parentes ancestrais, sendo, portanto, aves mais robustas e ativas e, concomitantemente, mais agressivas. A menor pressão seletiva a que são sujeitas resulta num crescimento mais lento e consequentemente numa melhor tolerância a patologias metabólicas como a ascite, a discondroplasia e a síndrome da morte súbita (Whitton, 2000; Bessei, 2006).

Fenotipicamente, o FC é um frango caracterizado pela coloração castanha das penas, um corpo mais longo e estreito do que o FI, e a quilha mais saliente (Briz, 1998).

O Regulamento (CE) nº 543/2008 descreve os modos de criação especiais do FC e define um frango como sendo um exemplar da espécie *Gallus domesticus* em que a extremidade do esterno é flexível (não ossificada).

O FC pode ser criado em diferentes sistemas de produção, que podem ser em “extensivo de interior” ou com acesso a ambiente exterior, podendo estes sistemas serem “liberdade”, “semiliberdade” ou “ar livre” (Regulamento (CE) nº 543/2008).

As condições especiais de criação do FC variam de acordo com o tipo de produção, tendo associadas determinadas regras relativas à densidade mínima, acesso ou não ao exterior, alimentação, bem como outros parâmetros, que estão de uma forma sintetizada na tabela 2.

Tabela 2 - Resumo da legislação - REGULAMENTO (CE) Nº 543/2008 relativamente ao frango do campo

		“extensivo de interior”	Semiliberdade	“ar livre”
Idade mínima ao abate (dias)		58	58	81
Densidade limite	Aves/m ²	15	13	12
	kg/m ²	25	27,5	25
Área de espaço interior mínimo (m ² /ave)		N.A.	1	2
Acesso ao “ar livre”		N.A.	Metade da vida produtiva	A partir das 6 semanas
Número de frangos por pavilhão - limite		N.A.	N.A.	4800 Frangos
Fórmula alimentar			70% cereais	70% cereais

N.A. – Não aplicável

É importante referir que os sistemas de produção em “liberdade” e “ar livre” estão descritos na legislação como sendo idênticos, residindo a diferença no facto de no sistema em “liberdade” acrescentar-se que as aves têm de ter acesso contínuo durante o dia a uma área ao “ar livre”.

3. O papel do MVO nas fases de inspeção sanitária

A inspeção sanitária por parte do MVO deve ser acompanhada de controlos documentais adequados no que diz respeito (Regulamento de execução nº 627/2019):

- à documentação que acompanha os animais (IRCA e Guia de Transporte);
- à eliminação segura de subprodutos animais;
- a análises laboratoriais se for necessário;
- a controlos necessários em auditoria por parte do médico veterinário no que diz respeito ao cumprimento de boas práticas de higiene e segurança alimentar.

Entre as análises laboratoriais inserem-se análises dos critérios microbiológicos dentro dos quais se salientam *Campylobacter* spp. e *Salmonella* spp., em superfícies da carcaça (Regulamento de execução nº 627/2019). É função do médico veterinário oficial controlar os limites máximos de unidades formadoras de colónia encontradas e notificar o operador económico para que sejam aplicadas medidas correctivas, se necessário.

A análise da IRCA inclui:

- confirmar a presença de todos os dados referentes ao produtor e à exploração bem como referentes ao bando abatido;
- verificar se a idade dos animais cumpre com os mínimos da legislação;
- verificar qual o sistema de produção em que foram criados os animais do lote;
- verificar o peso vivo médio dos lotes;
- verificar o género do lote;
- conferir as datas das últimas administrações medicamentosas e respetivos intervalos de segurança bem como a utilização de substâncias proibidas ou presença de químicos e contaminantes;
- verificar a TMA (taxa de mortalidade acumulada na exploração), no caso de estar presente;
- observar anteriores motivos de rejeição e taxas para decidir se a amostragem na inspeção *post mortem* é possível;
- verificar o cumprimento da data da última análise laboratorial no que toca ao plano Nacional de Controlo de Salmonelas (PNCS);

- conhecer a duração do transporte.

“A taxa de mortalidade acumulada é medida pelo número de frangos que morreram num pavilhão até ao momento de envio para abate, incluindo os que tenham sido eliminados por doença ou por outros motivos, dividido pelo número de frangos presentes no pavilhão no momento da entrada, multiplicado por 100” (Decreto-Lei nº 79/2010).

Em aves de capoeira, que não no frango industrial, apesar de não ser obrigatória a menção da TMA na IRCA, em casos de esta ser elevada (igual ou superior a 1 % + 0,06 % multiplicado pela idade de abate do bando em dias), esta deve ser mencionada na IRCA em “Registo de ocorrências de doenças/condições que possam afetar a carne obtida”, ou em “Restrições de movimentos por motivos de saúde animal e/ou outra condição de saúde pública” (Decreto-Lei nº 79/2010).

O Regulamento (CE) n.º 200/2012 que descreve o PNCS prevê que o produtor deva fazer amostragens para deteção de *Salmonella Enteritidis* e *Salmonella Typhimurium* em todos os bandos três semanas antes do abate destes ou, então, no caso de estes terem mais de 81 dias, seis semanas, salvo algumas exceções descritas na legislação, nomeadamente os casos em que as explorações obtiveram sempre testes negativos durante os últimos seis ciclos de produção.

A análise da guia de transporte inclui a confirmação dos dados referentes ao condutor e à viatura, bem como a sua formação para condução de viaturas para transporte de animais vivos - certificado de aptidão profissional.

A inspeção *ante mortem*, segundo o que consta no Regulamento de execução 627/2019 todas as aves de capoeira devem ser sujeitas à inspeção *ante mortem* que pode ser realizada pelo MVO ou por um veterinário aprovado. Esta poderá ser realizada diretamente na exploração de proveniência, desde que os animais sejam acompanhados por um certificado sanitário à chegada ao matadouro. A inspeção *ante mortem* também pode ser efetuada no matadouro, no cais de descarga, podendo ser efetuada pelo MVO ou pelo Auxiliar Oficial, devendo ser verificados parâmetros como a identificação animal, verificação do bem-estar animal e presença de sinais clínicos indicativos de doença.

Neste caso, a inspeção *ante mortem* em matadouro deve ser feita apenas em situações em que tal for especificado. Este exame pode limitar-se a uma amostra

representativa de aves de cada bando e deve ser efetuada até 24 horas depois da chegada dos animais ao cais do matadouro e em menos de 24 horas antes do abate.

Conforme o descrito no Regulamento de execução nº 627/2019, a inspeção sanitária *post mortem* de todas as aves de capoeira é obrigatória e tem de ser efetuada por parte do médico veterinário e do auxiliar oficial de inspeção sanitária, sendo possível que esta se faça com a assistência dos funcionários do matadouro. É obrigatória a inspeção pormenorizada das vísceras, cavidades corporais, partes de aves e outros exames necessários quando se verifique a suspeita de a carne poder ser imprópria para o consumo.

A autoridade competente pode decidir efetuar a inspeção *post mortem* apenas numa amostra representativa de cada bando, se este tiver apresentado um exame *ante mortem* sem anomalias e suspeitas e o matadouro possuir um bom historial de cumprimento de requisitos de higiene e princípios HACCP.

O MVO deve verificar a descarga dos animais, e visualizar a desinfeção das viaturas de transporte bem como as caixas onde vêm os frangos no final desta.

4. Avaliação de bem-estar de frangos em matadouro

O conceito de bem-estar começa gradualmente a adquirir importância em muitos países do ponto de vista ético e económico. Esta ideia foi inicialmente abordada num relatório sobre bem-estar de animais de produção publicado em 1965 pelo governo britânico (Carenzi & Verga, 2009).

A *Farm Animal Welfare Committee* (FAWC), formada em Inglaterra no ano de 1979 pelo Governo Britânico, estabeleceu as cinco liberdades inerentes aos animais que devem ser sempre tidas em consideração, e são estas (FAWC, 2009).:

1. livre de fome e sede - ter fácil acesso à água e comida para manter saúde e vigor;
2. livre de desconforto - proporcionar um ambiente apropriado, um abrigo e uma área de repouso confortáveis;
3. livre de dor, ferimentos e doenças – prevenir, diagnosticar rapidamente e tratar;
4. livre para expressar o seu comportamento normal -providenciar espaço suficiente, companhia de animais da mesma espécie e meios apropriados;
5. livre de medo e ansiedade - garantir condições e tratamento que evitem o sofrimento mental.

Estas cinco liberdades são necessárias para assegurar aos animais bem-estar e ausência de *stress* e aplicam-se tanto em exploração e transporte como em matadouro (*Farm Animal Welfare Committee*, 2009).

O MVO do matadouro deve redigir um relatório de bem-estar plurianual e realizar controlos tanto documentais como presenciais e práticos conforme o descrito no Relatório do Plano Nacional de Controlo Plurianual Integrado (PNCPI) emitido pela Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) em 2019.

4.1. Avaliação de bem-estar relativo à exploração

Visualizar as condições na exploração fornece muito mais informação do que a observação *a posteriori* das consequências do ambiente e manejo da mesma, no matadouro (Butterworth, *et al.*, 2009). No entanto, no matadouro, através da inspeção *ante e post mortem* dos animais, é possível monitorizar as situações de bem-estar – ou de

ausência deste – desde o momento da exploração até ao matadouro, com algumas limitações. Esta ideia reitera a importância do MVO que no matadouro tem de não só assegurar a segurança sanitária dos alimentos, como também monitorizar e notificar o operador económico, os responsáveis pelas explorações e a autoridade competente em situações de incumprimento relativas ao bem-estar animal, conforme descrito no Regulamento (CE) nº 627/2019.

No tocante às cinco liberdades descritas pela FAWC, os critérios passíveis de serem observados no matadouro relativos ao bem-estar na exploração são os que a seguir se elencam:

- ausência de fome e sede – Observação ante e/ou *post mortem* de emaciação, desidratação, caquexia, conteúdo do tubo gastrointestinal nomeadamente o papo;
- presença/ausência de ferimentos antigos – Observação ante e/ou *post mortem* de traumatismos, lesões cutâneas antigas (celulite e dermatite), pododermatites com formação de calos;
- presença/ausência de doença – Observáveis através de dados de inspeção sanitária da exploração presentes na IRCA, bem como a TMA (Taxa de mortalidade acumulada da exploração) e da inspeção *post mortem* com a visualização de alterações como por exemplo ascite, carcaça febril, caquexia, emaciação, pericardite, abscesso, aerossaculite, entre outras alterações (Butterworth, *et al.*, 2009).

A percentagem de pododermatites, também designadas de dermatites da almofada plantar (DAPs), é um indicador de bem-estar na exploração. Consistem numa inflamação e necrose que afeta a superfície plantar do membro pélvico (Greene, *et al.*, 1985).

Inicialmente, é uma lesão que se caracteriza por uma descoloração da pele que com o aumentar da gravidade da lesão fica negra, podendo surgir lesões profundas em fases mais avançadas. Esta lesão foi descrita pela primeira vez na década de 80 e, até à atualidade, seguiram-se-lhe vários estudos, realizados no âmbito da avaliação das implicações das DAPs no bem-estar das aves (Allain, *et al.*, 2009, Haslam, *et al.*, 2007, Pagazaurtundua and Warriss, 2006, Greene, *et al.*, 1985, Martland, 1985).

As percentagens de rejeição total, bem como as suas causas, também podem constituir um indicador de bem-estar na exploração, como é o caso da caquexia (Salines, et al., 2017).

A tabela seguinte apresenta os dados do relatório da DGAV de agosto de 2020 relativos às causas de rejeição total mais frequentes de FC desde 2014 até 2019.

Tabela 3 - Causas de reprovação de Frango do Campo em Portugal de 2014 até 2019. Dados do SIPACE de número de cabeças rejeitadas. (DGAV, 2020)

Causas de reprovação	Condemnation causes	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Caquexia	Cachexia	38 237	31 934	29 378	26 883	39 299	31 646
Estado Febril	Febrile State	23 237	18 811	15 606	16 839	25 580	26 742
Celulite	Cellulitis	13 347	15 289	21 440	27 757	20 566	24 243
Artrite Supurativa	Suppurative arthritis	10 655	10 416	8 586	8 670	21 318	10 129
Dermatite Necrótica	Necrotic Dermatitis	902	1 472	1 925	1 226	1 336	6 567
Peritonite	Peritonitis	5 742	5 449	6 954	10 801	16 008	6 566
Alteração Anormal de Cor	Significant abnormalities of colour	6 218	14 132	14 026	13 515	11 042	5 034
Aerossaculite	Airsacculitis	6 019	2 331	3 500	4 973	17 839	4 016
Dermatite supurada	Suppurative Dermatitis	3 141	3 296	3 520	2 351	2 435	3 993
Ascite/Hidroémia	Ascites / Hydroemia	2 627	3 631	2 718	2 604	3 496	3 489
Pericardite	Pericarditis	4 316	1 500	2 098	4 467	9 627	3 217
Sangria Insuficiente	Insufficient bleeding	1 993	2 357	2 586	1 854	1 928	2 856
Bursite Esternal Supurativa	Suppurative sternal bursitis	986	886	642	410	2 812	2 615
Traumatismo Extenso	Extensive trauma	858	1 534	1 092	901	1 515	1 861
Excesso de escaldão	Excessive scalding	281	822	740	1 046	1 000	982
Ovariosalpingite	Ovarian salpingitis	719	725	396	680	955	951
Tumores Malignos ou Múltiplos	Malignant or multiple tumors	281	603	199	190	879	845
Perihepatite	Perihepatitis	2 017	878	535	598	2 662	812
Poliartrite	Polyarthritis	666	1 233	680	760	507	631
Lesão Fibrino-Purulenta	Fibrinopurulent lesion	667	2 568	3 146	8 964	2 268	614
Total de Reprovados	Total of condemnations	124 967	122 133	122 030	136 584	185 320	139 248

Como se pode observar pelos dados da tabela 3, a principal causa de rejeição total registada foi sempre a caquexia desde 2014.

Pode observar-se também que outras causas importantes de rejeição total incluem o estado febril e várias lesões cutâneas como a celulite e a dermatite necrótica, supurativa que desde 2014 têm vindo a aumentar a sua importância.

4.2. Avaliação do bem-estar no transporte

Relativamente ao bem-estar no transporte, o regulamento (CE) n.º 1/2005 prevê um controlo por parte do MVO no que contempla a documentação relativa à aptidão do condutor, bem como as condições do veículo aquando do exame *ante mortem*. Os veículos para transporte de aves de capoeira devem:

- ser ventilados;
- possuir uma proteção superior intacta contra condições meteorológicas adversas;
- possuir proteções laterais contra condições meteorológicas adversas;
- ser veículos autorizados para o transporte de animais vivos (facilmente higienizáveis e estáveis);
- estar intactos, sem falhas ou quebras que possam pôr em causa o bem-estar animal.

Torna-se particularmente relevante avaliar as densidades praticadas nas caixas de transporte bem como verificar se estas são adequadas à dimensão dos frangos e se se encontram em bom estado de conservação, sem fraturas que possam comprometer o bem-estar animal. O regulamento (CE) n.º 1/2005 dita as densidades aplicáveis ao transporte de aves de capoeira. Na tabela seguinte estão apresentadas as densidades mínimas em cm² por kilograma de frango segundo o peso vivo médio do lote:

Tabela 4 - Densidades mínimas aplicáveis no transporte de aves de capoeira (Adaptado do regulamento (CE) n.º 1/2005)

Peso vivo médio do lote (kg)	Área (cm ² /kg)
<1,6	180-200
1,6 a <3	160
3 a <5	115
>5	105

No exame *ante mortem* dos lotes e no que toca ao bem-estar, importa observar se os frangos estão agitados e fatigados como resultado de uma condução violenta e se estes se encontram secos e em conforto térmico (Huneau-Salaün *et al.*, 2015).

Conforme o descrito no Regulamento n.º 627/2019, na sequência do transporte, o MVO deve visualizar a descarga dos animais e averiguar se esta é feita com o maior cuidado possível por modo a prevenir traumatismos e *stress*.

No exame *post mortem*, o bem-estar no transporte é indiretamente avaliado pela presença/ausência de lesões efetuadas no transporte:

- traumatismos com coloração arroxeadas;
- lesões cutâneas como os arranhões.

4.3. Avaliação do bem-estar no matadouro

O MVO deve também averiguar o bem-estar no matadouro aquando da pendura, insensibilização e sangria e se é cumprido o regulamento (CE) 1099/2019 onde se descrevem essas normas e que a seguir se elencam.

O MVO deve verificar se a pendura é devidamente efetuada, se os ganchos têm a dimensão e forma adequada à dimensão dos frangos, se é executada com cuidado por parte dos funcionários do matadouro. Para a pendura ser bem efectuada, os frangos têm de estar presos nos ganchos por ambos os membros pélvicos e a força aplicada deve ser a adequada para evitar traumatismos posteriormente visíveis com coloração avermelhada na inspeção *post mortem*.

A insensibilização em tanque de imersão é um processo reversível em que linhas de suspensão são concebidas de modo a que as aves nelas suspensas não permaneçam conscientes mais do que um minuto de insensibilização. Este processo deve cumprir as normas de frequência e intensidade da corrente expostas na tabela 3, escolhendo-se as mais adequadas às dimensões dos frangos.

Tabela 5 – Requisitos elétricos de valores médios por frango para o equipamento de atordoamento em tanque de imersão para frangos. Adaptado do Regulamento (CE) 1099/2009.

Frequência	Intensidade da corrente
<200 Hz	100 mA
De 200 a 400 Hz	150 mA
De 400 a 1500 Hz	200 mA

Os ganchos são molhados antes de as aves vivas serem suspensas e expostas à corrente.

A auditoria documental da manutenção da máquina de insensibilização é da responsabilidade do MVO.

A linha de suspensão deve ser facilmente acessível em toda a sua extensão até ao ponto de entrada no tanque de escaldão, no caso de ser necessário retirar os animais da linha de abate. O equipamento de atordoamento em tanque de imersão deve dispor de uma rampa de entrada dotada de isolamento elétrico e ser concebido e mantido de modo a evitar que a água transborde à entrada e deve também ter a capacidade de adaptar o nível de imersão das aves.

É instalado um sistema em contacto com o peito das aves, como o tapete basculante, entre o ponto de suspensão e a entrada das aves no tanque de imersão, a fim de as tranquilizar.

Relativamente à ocisão, se esta for mecânica, tem de haver um sistema que possibilite alguém responsável por se certificar de que há em todos os frangos o corte de ambas as jugulares.

III. Material e métodos

1. Rotina de inspeção sanitária e descrição do matadouro

A componente prática deste estudo realizou-se num centro de abate na região centro de Portugal, durante o mês de novembro de 2020. Este matadouro abate sobretudo FC mas também galinhas poedeiras e reprodutoras, galos, capões e “franguito”. Para o presente trabalho, apenas foram considerados os dados recolhidos para o frango do campo.

Foi acompanhado o MVO em todas as suas funções como, por exemplo, a inspeção *ante mortem* dos animais, recolhas de amostras de sangue, recolhas de amostras de cecos, auditorias e redação de relatórios de higiene e bem-estar animal.

O matadouro no qual se desenvolveu a componente prática desta dissertação apresenta um fluxograma de abate típico de abate de aves, como apresentado na figura 1.

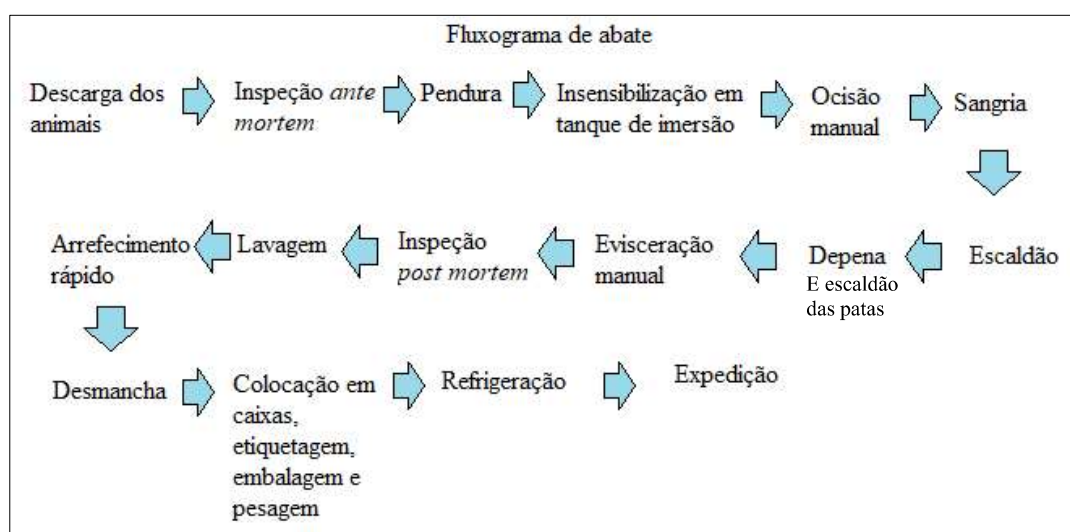


Figura 1- Fluxograma de abate do matadouro alvo de estudo.

Foram diariamente acompanhadas as atividades do MVO antes do abate, tais como:

- observação da descarga dos animais no cais;
- análise das condições de higiene das instalações;
- avaliação da documentação que acompanha os animais;
- exame *ante mortem*;
- comunicação da ordem de abate dos lotes ao chefe de funcionários do matadouro, consoante os resultados do exame *ante mortem* e a informação constante na IRCA;

O abate tinha início às quatro horas da manhã com lotes de “franguito”, galos e galinhas e, por último, eram abatidos lotes de frango do campo.

Os frangos mortos no cais eram contados pelos funcionários do matadouro que operavam na área da pendura.

A insensibilização era efetuada por eletronarcose em tanque de imersão, em 12 frangos de cada vez, com exposição mínima à corrente de 4 segundos, independentemente da velocidade da linha, com valores de frequência de corrente elétrica de 207 Hz e intensidade da corrente de 188 mA.

A sangria dos frangos era feita manualmente com o corte de ambas as jugulares. Posteriormente à sangria, os animais entravam no escaldão, onde permaneciam 2 minutos com a água a 52,8°C.

O sangue retirado na sangria é recolhido, tratado com ácido acético, embalado e aproveitado para o consumo humano.

Depois do escaldão, os animais seguiam para as máquinas depenadoras e de seguida eram virados e pendurados manualmente pela cabeça para passarem pelo escaldão de patas com vista a facilitar a saída da pele. De seguida as carcaças eram novamente manualmente penduradas pelos membros pélvicos.

A evisceração era manual e efetuada por pelo menos 4 funcionários, que separam as moelas e o fígado para serem comercializados com os frangos inteiros. As moelas eram limpas manualmente por dois funcionários do matadouro e o coração era retirado apenas na desmancha.

Logo após a evisceração, era efetuada a inspeção sanitária *post mortem* por parte do MVO e/ou pelo auxiliar oficial de inspeção. Apesar de o MVO poder circular pelas várias fases de abate, o local onde este efetuava maioritariamente a inspeção *post mortem* era pós a evisceração.

Após a inspeção *post mortem*, os funcionários do matadouro realizam o corte dos calos dos frangos, retiram penas remanescentes da depena e asas traumatizadas.

Seguidamente, os frangos seguem para o arrefecimento rápido a 0,2°C, desmancha, embalagem e refrigeração entre 0 a 3°C e, finalmente, a expedição.

2. Recolha de dados documentais e de inspeção *ante e post mortem*

Durante o período mencionado, foi feita uma recolha documental e de informação relativa à atividade de inspeção *ante e post mortem* a 46 lotes de frango do campo (um lote é constituído por um grupo de frangos provenientes da mesma exploração, e pavilhão, num dia). Grupos de frangos em dias diferentes, da mesma exploração e do mesmo pavilhão, consideraram-se lotes diferentes.

Para todos os lotes eram avaliados e registados diferentes dados, conforme descrito na tabela 1.

Tabela 6 - Dados documentais registados em todas os 46 lotes.

Dados recolhidos	Fonte
Nº animais abatidos por lote	Avaliação da IRCA ⁽¹⁾ de acompanhamento
Identificação do lote	
Idade dos animais	
Sistema de produção (“ar livre” ou “extensivo de interior”)	
Peso vivo médio dos frangos de cada lote	
Género dos frangos de cada lote	
TMA ⁽²⁾ , quando presente	
Taxa de mortalidade no transporte + mortos no cais	Acompanhamento da inspeção <i>ante mortem</i> e avaliação da informação no SIPACE ⁽³⁾
Tempo de espera no cais	Foi obtido pela diferença entre a hora de chegada e a hora do início do abate
Causas de rejeição total	Acompanhamento da inspeção <i>post mortem</i> e preenchimento desta informação através da consulta do SIPACE ⁽³⁾

⁽¹⁾IRCA – Informação relativa à cadeia alimentar; ⁽²⁾TMA – Taxa de mortalidade acumulada na exploração; ⁽³⁾SIPACE - Sistema de Informação do Plano de Aprovação e Controlo dos Estabelecimentos

Na linha de abate, a inspeção *post mortem* era efetuada pelo MVO, sobretudo após a evisceração dos frangos, como já mencionado. Para além do acompanhamento desta atividade, foi realizada a colheita de amostras para análise histopatológica.

Os códigos das causas de rejeição total que constam no SIPACE, encontram-se descritos na tabela 7. O número de rejeitados por cada causa de rejeição por cada lote de FC analisado, foi registado por consulta deste sistema informático.

Tabela 7- Códigos das causas de rejeição total que constam no SIPACE

Códigos do SIPACE		
Aerossaculite	Celulite	Pericardite
Alteração anormal da cor	Conspuração generalizada	Perihepatite
Artrite supurativa	Dermatite Supurativa	Peritonite
Ascite/Hidroémia	Dermatite necrótica	Sangria insuficiente
Abcessos	Estado febril	Traumatismo extenso
Bursite esternal	Excesso de escaldão	Traumatismo mecânico
Caquexia	Ovariosalpingite	Tumor maligno ou múltiplo

3. Avaliação da heterogeneidade, traumatismos, lesões cutâneas e DAPs

Para além dos dados descritos anteriormente, recolhidos sistematicamente em todos os 46 lotes, procedeu-se, adicionalmente, à recolha de outros dados, realizada numa amostra dos animais abatidos. Do total dos 46 lotes foram escolhidos lotes aleatoriamente para a análise de diferentes parâmetros. Todos os dias de abate eram seleccionados os lotes para a avaliação de cada parâmetro de acordo com o descrito na tabela seguinte.

Tabela 8 - Avaliações realizadas em lotes escolhidos aleatoriamente

Dados avaliados	Escolha de lote	Animais analisados/lote	Total de lotes analisados	Total de animais analisados
Traumatismos	2 lotes /dia	100%	15	27826
Lesões cutâneas	Todos os lotes, menos os utilizados para avaliação dos traumatismos	30%	31	28900
DAPs ⁽¹⁾	Nos mesmas lotes em que fossem estudadas as lesões cutâneas	Em 100 animais	31	3100
Heterogeneidade	Nos mesmas lotes em que fossem estudadas as lesões cutâneas e aquelas em que houvesse disponibilidade prática.	Em 100 animais	39	3900

1. DAPs – Dermatites de almofada plantar

3.1. Heterogeneidade

Em 39 lotes foi estudada a heterogeneidade do lote em 100 animais por lote.

A heterogeneidade estudou-se começando por se estabelecer o perfil médio através da observação dos frangos de um lote durante 30 segundos na linha de abate. Durante este período, eram contabilizados os frangos notoriamente mais pequenos, não enquadrados nesse perfil médio, como é o caso do exemplo mostrado na figura 2.



Figura 2 - Fotografia tirada nas instalações do matadouro imediatamente antes do escaldão e logo após a sangria;

seta azul – entrada para o escaldão; seta vermelha – sentido da linha de abate; circunferência assinala o único frango contabilizado nesta situação-exemplo de um frango significativamente mais pequeno

3.2. Traumatismos

Na análise de traumatismos foram verificados e registados, de forma objetiva, os seguintes parâmetros em cada frango com traumatismo:

- local da lesão (Figura 3);
- classificação da lesão como *ante* ou *post mortem*. *Descreve, brevemente, como distinguías uma da outra*

Nos traumatismos *ante mortem*, eram também registadas:

- antiguidade da lesão segundo um *score* representado na tabela 9 e figura 4;
- decisão sanitária.

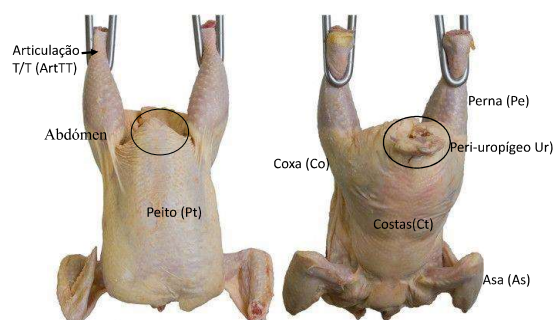


Figura 3- Localizações consideradas na recolha dos dados de traumatismos e lesões cutâneas

Tabela 9 - Score de antiguidade utilizado na recolha de dados de traumatismos, segundo o “Guia Interpretativo da Avaliação dos Parâmetros de Bem Estar dos Frangos do Matadouro” da DGAV (2011).

		Scores	Significado
Tempo aproximado do traumatismo	Cor do traumatismo	1	Apanha/Pendura - Matadouro
2 minutos	Vermelho		
12 horas	Vermelho púrpura escuro	2	Apanha/Transporte/Abegoaria
24 horas	Verde-Púrpura ligeiro		
36 horas	Amarelo-Verde-Púrpura	3	Exploração
48 horas	Amarelo- Verde		
72 horas	Amarelo-Laranja		
96 horas	Amarelo lligeiro		

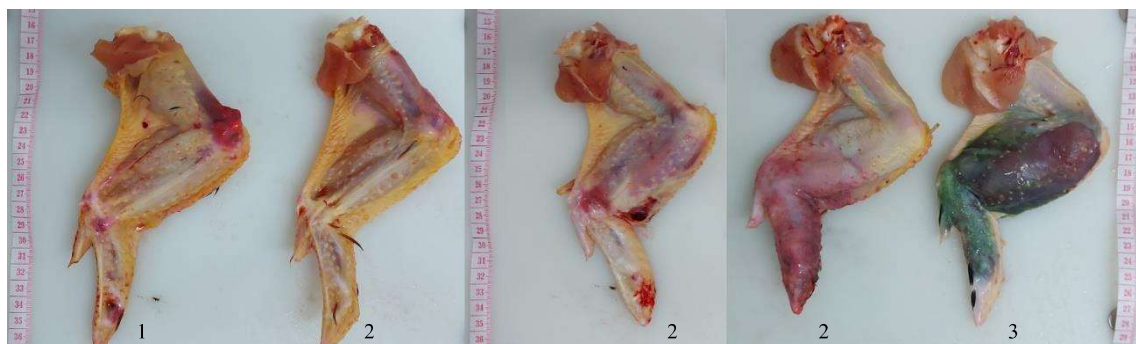


Figura 4- Score de e antiguidade de traumatismos ante mortem

3.3. Lesões cutâneas

Os dados obtidos para as lesões cutâneas foram provenientes da análise de 30% do número de animais em 31 lotes avaliados. No total foram observados 28900 animais.

Sabe-se que a velocidade da linha de abate era de 1200 frangos por hora. Obteve-se a dimensão da amostra calculando 30% do número de animais de cada lote. Para esse número de frangos que se pretendia analisar, obteve-se o tempo necessário de recolha de dados. O tempo foi contabilizado através de um cronómetro, não se registando qualquer variação do início ao fim do estudo.

As lesões cutâneas avaliadas foram a celulite e as dermatites. Para cada uma destas lesões, foi registada a localização, utilizando o esquema da figura 3, assim como a respetiva decisão sanitária.

3.4. Dermatites da almofada plantar (DAPs)

Em 31 lotes foi feita a contabilização das DAPs grau 1 e grau 2 em 100 animais em cada lote, seguindo a classificação demonstrada na figura 5. A classificação das DAPs e dos lotes foi feita de acordo com o protocolo “Welfare Quality®, Assessment Protocol for Poultry” de Butterworth, *et al.* (2009).

A observação das DAPs era efetuada depois da evisceração dos frangos

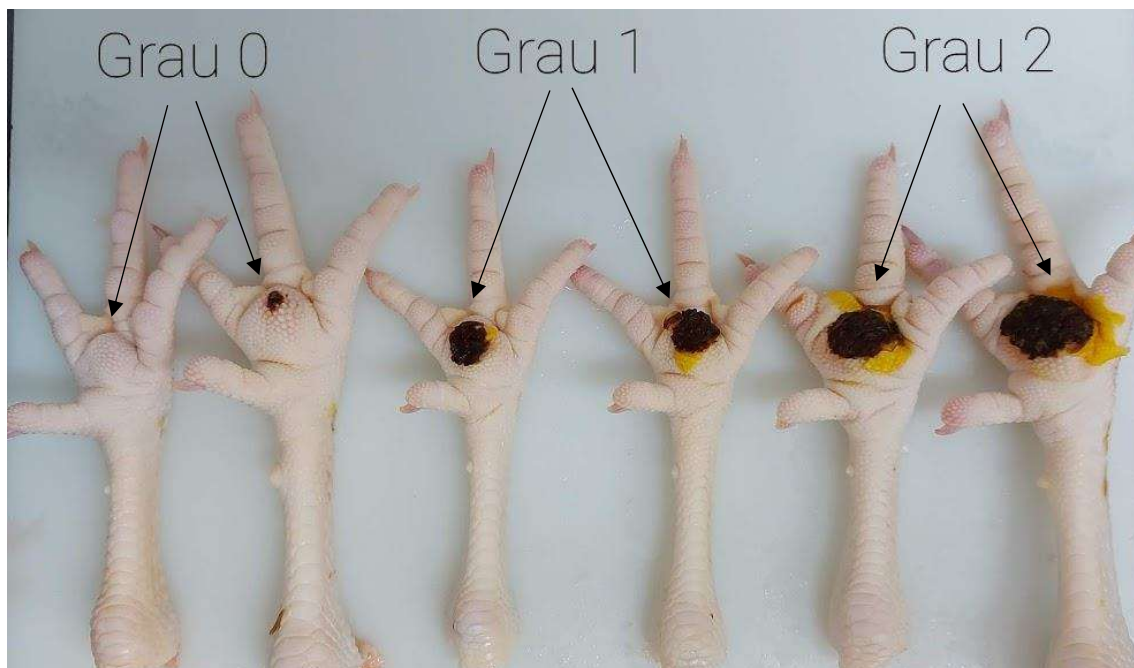


Figura 5 – Classificação de lesões da almofada plantar em graus de acordo com o protocolo “Welfare Quality®, Assessment Protocol for Poultry (Broilers, Laying Hens)” de Butterworth., et al., (2009). Extremidades podais classificadas como grau 0 são aquelas sem lesão ou com lesões até 0,5 cm, as de grau 1 são aquelas com lesões de 0,5 até 1,5 cm de diâmetro enquanto grau 2 são lesões com diâmetro superior a 1,5 cm

Através desta contabilização das DAPs de grau 1 e 2 em cada 100 animais de cada lote, foi possível a obtenção do índice para cada um destes lotes através da aplicação da seguinte equação:

$$I_p = \left(100 - \frac{2(N^\circ \text{ de pododermatites grau 1}) + 7(N^\circ \text{ de pododermatites grau 2})}{7} \right)$$

Equação 1 – De acordo com o protocolo “Welfare Quality®, Assessment Protocol for Poultry (Broilers, Laying Hens)” de Butterworth, A., et al., 2009; I_p – Índice de pododermatites.

Utilizando este índice foi possível obter um *score* de classificação de 0 a 100 do lote. A forma de obtenção deste *score* depende do índice obtido, conforme o exposto na fórmula seguinte.

$$\text{Se } I_p \leq 70 \text{ então } C_p = (0.50686 \times I_p) - (0.0072409 \times I_p^2) + (0.000081315 \times I_p^3)$$

$$\text{Se } I_p \geq 70 \text{ então } C_p = -513.33 + (22.507 \times I_p) - (0.32152 \times I_p^2) + (0.0015779 \times I_p^3)$$

Equação 2 -De acordo com o protocolo “Welfare Quality®, Assessment Protocol for Poultry (Broilers, Laying Hens)” Butterworth, A., et al., 2009; I_p – índice de pododermatites; C_p – Classificação de pododermatites

Quanto mais próximo o valor da classificação for de 100, melhor será o bando no que toca à presença de pododermatites.

4. Recolha de amostras para análise histopatológica

A colheita de amostras para histopatologia não foi uma prática sistemática, tendo sido apenas implementada em casos esporádicos de dúvida de diagnóstico macroscópico e somente efetuada em situações em que havia disponibilidade prática.

Foram colhidas amostras de tecidos com alterações que apareciam frequentemente, mas também de casos raros, fixando-as em formol a 10%, para análise histopatológica posterior no laboratório de histopatologia da Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro (UTAD). Neste laboratório, as amostras foram processadas por métodos convencionais para observação por microscopia ótica. As preparações de parafina foram coradas com hematoxilina-eosina.

5. Análise estatística

Todas estas análises estatísticas foram realizadas através do programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), (versão 25.0).

Procedeu-se à realização de estatísticas descritivas, média (M), desvio padrão (DP) e percentagens, relativamente às variáveis avaliadas.

O pressuposto da normalidade nos diferentes grupos em estudo foi avaliado pelo teste de Kolmogorov-Smirnov e o pressuposto da homogeneidade de variâncias foi validado com o teste de Levene.

Para todos os grupos obtiveram-se os valores de p e considerou-se uma probabilidade de erro tipo I (α) de 0.05 em todas as análises inferenciais, isto é, as diferenças entre as variáveis ou grupos eram consideradas significativas quando o valor de p é inferior a 0,05 (5%).

Verificaram-se as condições de aplicabilidade dos testes paramétricos para uma análise estatística inicial comparativa entre sistemas de produção e géneros de lotes para as variáveis peso vivo e TMA, realizando-se testes T de Student, que utilizam as médias como medida de tendência central.

Recorreu-se também a testes não-paramétricos para fazer os restantes estudos estatísticos. Estes últimos utilizam a mediana como medida de tendência central e não necessitam que se verifique o pressuposto de normalidade.

Fora algumas variáveis categóricas que já estavam organizadas como é o exemplo do “tipo de produção” organizada em “ar livre” e “extensivo de interior”, organizaram-se algumas variáveis ordinais em grupos de intervalos, como foram os casos do peso vivo e do tempo de espera. Para saber em quantos intervalos se deviam dividir as variáveis (k), a fim de classificar os conjuntos de dados de forma que estes representassem a amostra utilizou-se a Lei de Sturges, apresentada na fórmula seguinte.

$$\log_2(N) = k - 1$$

Figura 6 - Lei de Sturges.

N – Número total de observações na amostra; k – Número de classes.

A variável “peso vivo” (em kilogramas) foi dividida em 3 classes (com os intervalos de [2,294; 3,080];]3,080; 3,234] e]3,234; 3,703]) e o “tempo de espera” (em minutos) foi dividido também em 3 classes ([300; 600],]600; 810] e]810; 1020]).

Os testes estatísticos utilizados no âmbito deste estudo foram os seguintes:

- Coeficiente de correlação de Spearman para averiguar se existem diferenças significativas entre variáveis ordinais, isto é, não organizadas em grupos;
- Wilcoxon Mann-Whitney para averiguar se existem diferenças estatisticamente significativas entre dois grupos.
- Teste Kruskal-wallis para averiguar se existem diferenças estatisticamente significativas entre três ou mais grupos.

O teste de Kruskal-Wallis teria sido seguido da comparação múltipla das médias das ordens, como descrito em Marôco (2011) caso as diferenças fossem significativas entre grupos. Como neste estudo nunca se verificaram diferenças significativas entre as variáveis estudadas, este teste não foi efetuado.

No anexo 1, encontram-se tabelas que sumarizam os estudos estatísticos efetuados.

IV. Resultados e discussão

1. Dados da IRCA

Durante o período de estudo, foram analisados 46 lotes provenientes de 21 pavilhões de 17 explorações, perfazendo um total de 121876 frangos do campo.

Em média, cada lote era constituído por 2650 frangos, com idade média de 91 dias e um peso vivo médio de 3,15 kg/frango.

Na tabela seguinte, estão resumidos os dados referentes a estes 46 lotes, nomeadamente o sistema de produção (explorações com produção ao “ar livre” ou de “extensivo de interior”), género (machos ou fêmeas), idade, peso vivo e a TMA médios (As IRCAs que acompanharam os lotes analisados, apresentavam o valor de TMA).

Tabela 10 - Número de lotes e de animais avaliados e respetivas características (sistema de produção, género, idade média, peso vivo médio e TMA média)

Sistema de produção	Número de Lotes	Número de animais	Género do lote	Número de Lotes	Número de animais	Idade (Média ± DP ⁽¹⁾) (dias)	Peso vivo (Média ± DP ⁽¹⁾) (kg)	TMA ⁽²⁾ (Média ± DP ⁽¹⁾)
“ar livre”	32	85960	Fêmeas	25	69436	93,76±2,847	3,15±0,20	3,88±2,49
			Machos	7	16614	88,57±4,50	3,35±0,19	4,30±0,84
“extensivo de interior”	14	35916	Fêmeas	0	0	0	0	0
			Machos	14	35916	85,64±4,38	3,13±0,27	3,94±0,86

(1)-Desvio padrão; (2)-Taxa de mortalidade acumulada na exploração.

Para estabelecer as diferenças entre géneros relativamente a diferentes variáveis, realizou-se um estudo comparativo apenas para o sistema de produção ao “ar livre”, uma vez que o sistema de produção em “extensivo de interior” não apresentava lotes de fêmeas. Concebeu-se o estudo das diferenças entre as médias de idade, peso vivo e TMA entre géneros, tendo sido obtidos os seguintes resultados:

- lotes de fêmeas apresentaram uma idade média significativamente superior à idade média de lotes de machos a 1% (P=0,005).;

- lotes de fêmeas apresentaram um peso vivo médio significativamente inferior ao peso vivo médio de lotes de machos a 5% ($P=0,012$);
- as médias de TMA entre machos e fêmeas, não apresentaram diferenças significativas a 5%.

Para conhecer as diferenças entre sistemas de produção de diferentes variáveis, levou-se a cabo um estudo comparativo apenas em lotes de machos, uma vez que o sistema de produção em “extensivo de interior” não apresentava lotes de fêmeas. Fez-se o estudo das diferenças entre as médias de idade, peso vivo e TMA sistemas de produção. Obtiveram-se os seguintes resultados:

- as médias entre sistemas de produção de valores de idade não apresentaram diferenças significativas a 5%;
- lotes provenientes de explorações criadas em “extensivo de interior” apresentaram um peso vivo médio significativamente inferior ao peso vivo médio de lotes provenientes de explorações criadas ao “ar livre” a 5% ($P=0,038$);
- as médias entre sistemas de produção de valores TMA, não apresentaram diferenças significativas a 5%.

Explorações com produções ao “ar livre” apresentavam uma densidade máxima de 12 aves/m², enquanto explorações em “extensivo de interior” apresentavam densidade máxima de 15 aves/m², em conformidade com o legalmente exigido.

2. Rejeição total

Dos 121876 frangos chegados ao matadouro, 1,48% (1800/121876) foram rejeitados na totalidade. Destes, 0,15% (181/121876) eram animais encontrados mortos no cais e 1,33% (1619/121876) corresponderam aos rejeitados *post mortem*.

2.1. Mortos no cais:

Relativamente aos animais encontrados mortos no cais, 0,15% (181/121876), observou-se que o limite máximo de 0,5% imposto pelo manual de bem-estar (DGAV, 2011) não foi atingido por nenhum lote alvo de estudo.

Este valor percentual de 0,15% foi menor que os 0,2% reportados por Herenda & Jakel (1994). No entanto, foi dez vezes superior ao obtido no recente estudo realizado por Saraiva (2020) cujo resultado foi 0,02%.

Saraiva (2020) observou ainda que o valor de percentagem de animais encontrados mortos no cais obtidos para o FI foi de 0,137%, sendo este maior que o obtido para o FC (0,02%), ainda que inferior ao obtido no presente estudo, o que permite concluir que, apesar de o público consumidor associar automaticamente os frangos de produção em extensivo a um maior bem-estar animal, essa perceção nem sempre se traduz nos resultados, como é o caso da percentagem de animais encontrados mortos no cais. Daí se depreende a necessidade da realização de mais estudos na análise destas diferenças.

Com o objetivo de identificar que variáveis poderiam constituir fatores de risco para o aumento das percentagens de frangos mortos no cais, estudou-se a variação desta com o género (em lotes com produção ao ar livre), peso vivo, sistema de produção (em lotes de machos) e tempo de espera (desde a apanha na exploração até ao abate).

Os resultados estatísticos obtidos não identificaram diferenças significativas para as seguintes variáveis independentes em estudo: género (no sistema ar livre), peso vivo e tempo de espera. Relativamente ao sistema de produção (em lotes de machos), o resultado estatístico encontra-se descrito na tabela seguinte.

Tabela 11 - Teste de Mann-Whitney comparativo entre o sistema de produção e a percentagem de mortos no cais

	“Ar livre” Média das ordens	“Extensivo de interior” Média das ordens	Z	P
%mortos no cais	7,79	12,61	-1,684	0,047

Pela análise da tabela 12, pode concluir-se que a média das ordens de percentagens de animais mortos no cais dos lotes provenientes de explorações em “extensivo de interior” foi significativamente superior à média das ordens de lotes provenientes de explorações ao “ar livre”. Este resultado está em conformidade com Meluzzia, *et al.* (2008) que concluíram que aves de crescimento mais lento produzidas em densidades mais baixas (ar livre) apresentavam percentagens de mortos no cais mais baixas.

A presença de animais mortos no cais pode estar relacionada com o estado de saúde dos animais das condições e/ou com as más condições de transporte e do cais de espera no matadouro, sobretudo térmicas e de humidade (Hunter, *et al.*, 1997). Uma vez que as condições de transporte (veículos, condições atmosféricas, duração de transporte, densidades nas caixas) e no cais de espera (temperatura, humidade, tempo de espera e densidades nas caixas) eram semelhantes em todos os lotes, quer estes fossem provenientes de explorações ao “ar livre” ou de “extensivo de interior”, estes parâmetros não poderiam justificar as diferenças entre os valores de animais mortos no cais provenientes dos diferentes sistemas. Desta forma, as diferenças de animais mortos no cais entre lotes provenientes de diferentes sistemas de produção poderão ser explicadas pelas condições na produção de origem. Jacobs *et al.* (2017) concluíram que altas percentagens de animais mortos no cais estão associadas ao aumento da temperatura corporal, plumagem suja e respiração ofegante na exploração.

Os resultados obtidos no presente estudo permitem alertar o MVO para a presença de lotes provenientes de explorações de “extensivo de interior” (descrito no IRCA), de modo a implementar as medidas que considerar mais adequadas para minimizar o número de animais mortos no cais.

2.2. Rejeição total *post mortem*

Dos 121876 frangos chegados ao matadouro, 1,33% (1619/121876) foram rejeitados *post mortem*. Este valor foi superior ao encontrado nos dados disponibilizados pela DGAV (2020) e inferior aos resultados encontrados por Saraiva (2020), os quais foram de 1,51% e 0,16%, respetivamente.

Tendo em conta os dados disponibilizados pela DGAV (2020), a média nacional de rejeição total *post mortem* em Portugal para o FI de 2019 foi de 1,07%, mais baixa que a média nacional obtida no mesmo ano para o FC de 1,51%. No estudo de Saraiva (2020), os valores de rejeição total *post mortem* para o FI de 0,31% foram superiores aos valores de FC de 0,16%.

A discordância entre dados da bibliografia relativamente à percentagem de rejeição total permite concluir que, apesar de o público consumidor associar automaticamente os frangos de produção em extensivo a um maior bem-estar animal, isso nem sempre se traduz nos resultados, como é o caso da percentagem de rejeição total, o que leva a concluir da necessidade de mais estudos versando a análise destas diferenças.

O gráfico seguinte apresenta os dados de 2019 da DGAV (2020) da taxa de reprovação total por região.

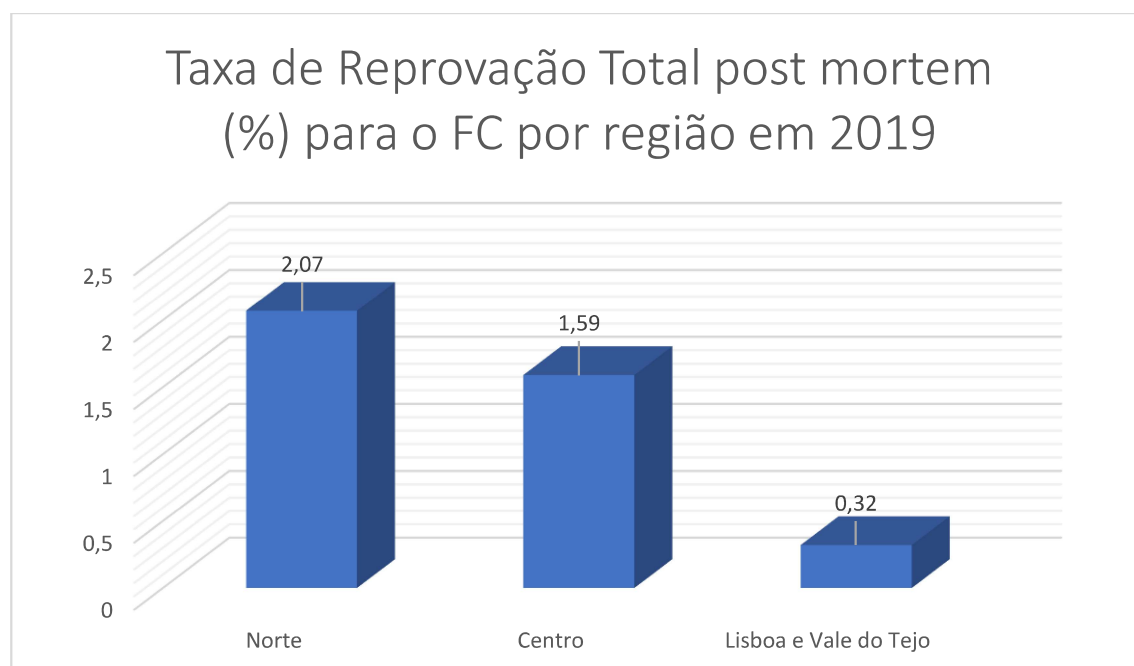


Gráfico 2 - Taxa de Reprovação Total *post mortem* para o FC (%) por região em 2019. Adaptado DGAV 2021

O resultado obtido da percentagem de rejeição total durante o período de estudo foi inferior à taxa de rejeição total média obtida em 2019 para a região centro (área geográfica onde se localizava o matadouro deste estudo).

Dos frangos rejeitados no decurso da inspeção *post mortem*, durante o período de estudo, foram registadas as causas de rejeição utilizando os códigos constantes no SIPACE.

Na tabela e gráfico seguintes estão apresentados, de forma resumida, os resultados referentes às causas de rejeição total *post mortem* obtidos no presente estudo.

Tabela 12 - Dados relativos às causas de rejeição total durante o período de estudo

Causa de rejeição	Número de animais	Percentagem relativa ao número total de animais rejeitados	Percentagem relativa ao total de animais abatidos
Conspuração generalizada*	2	0,124	0,002
Dermatite Supurativa	5	0,309	0,004
Ovariosalpingite	5	0,309	0,004
Sangria insuficiente*	5	0,309	0,004
Traumatismo extenso	7	0,432	0,006
Pericardite	14	0,865	0,011
Aerossaculite	15	0,926	0,012
Tumor maligno ou múltiplo	17	1,05	0,014
Traumatismo mecânico*	19	1,174	0,016
Ascite/Hidroémia	23	1,421	0,019
Bursite esternal	35	2,162	0,029
Peritonite	58	3,582	0,048
Artrite supurativa	103	6,362	0,085
Dermatite necrótica	135	8,338	0,111
Alteração anormal da cor	139	8,586	0,114
Estado febril	222	13,712	0,182
Caquexia	312	19,271	0,256
Celulite	410	25,324	0,336
Rejeitados por doença	1493	92,217	1,225
Rejeitados por tecnopatia	26	1,606	0,021

**Tecnopatia*

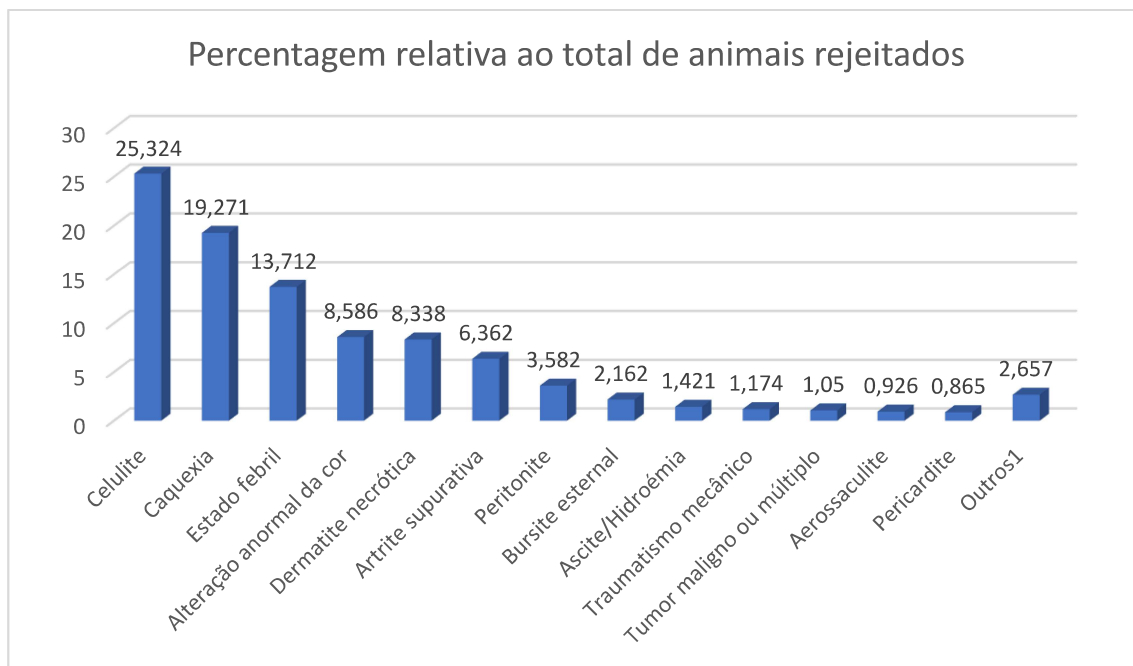


Gráfico 3 - Dados relativos às causas de rejeição total durante o período de estudo.

1. Soma de rejeições com percentagens menores do que 0,8%, relativa ao número total de animais abatidos - Conspuração generalizada; Dermatite supurativa; Ovariossalpingite; Sangria insuficiente; Traumatismo extenso

Apesar de os dados da bibliografia para frango do campo indicarem a caquexia como a principal causa de rejeição (Herenda & Jakel, 1994; Salines, et al., 2017; DGAV, 2020; Saraiva, 2020), neste estudo, apesar de esta ser um importante fator de rejeição total e de contribuir em 19,2% para os dados obtidos, a principal causa observada foi a celulite (25,3%).

A celulite aviária é uma inflamação do tecido subcutâneo acompanhada de hiperqueratose, hiperplasia, úlceras da epiderme, marcante neovascularização da derme com granulomas e lâminas de fibrina com restos celulares (Tortelly, *et al.*, 2004; Andrade, 2005). Devido à espessura fina da pele dos frangos, a celulite pode ser causada por variados factores, nomeadamente a deficiência nutricional, substâncias irritantes, toxinas e problemas de manejo (Macari, *et al.*, 2008). Para que esta lesão ocorra, é necessário que haja, primeiramente, um traumatismo que resulte na abertura da pele e, simultaneamente, a presença de microrganismos, como é o caso de *Escherichia coli* (*E. coli*) que causem a sua contaminação e infeção subsequente (Fallavena, 2000; Fallavena 2001).

Estão descritos como fatores de risco para a ocorrência das celulites em frangos: a higiene das instalações, manejo das camas, densidade populacional no pavilhão, fatores genéticos, sexo das aves e resistência individual (Posniak, 2004).

A rejeição total causada por “alteração anormal da cor” constitui a quarta causa mais frequente de rejeição total, tendo contribuído para a rejeição de 8,586% dos frangos abatidos. Dentro deste parâmetro entravam alterações da cor do frango que tanto poderiam ser por este se apresentar mais escuro, resultante de uma sangria insuficiente (Collins & Huey, 2015), ou ainda por miopatias que muitas vezes resultam num músculo peitoral mais claro, estriado, amarelo-claro, ou ainda, verde-azulado no caso na miopatia peitoral profunda (Sosnicki, 1993). Desta forma, a leitura deste código impossibilita a avaliação comparativa e continuada dos motivos da sua ocorrência, podendo dificultar a atuação do MVO na aplicação de medidas corretivas.

Com o objetivo de identificar que variáveis poderiam constituir fatores de risco para o aumento das percentagens de rejeição total *post mortem* e das suas três principais causas (Celulite, caquexia e estado febril) estudou-se a variação desta com o género (em lotes com produção ao ar livre), peso vivo, sistema de produção (em lotes de machos), tempo de espera e heterogeneidade do lote.

A tabela seguinte resume o estudo estatístico comparativo entre lotes de machos e fêmeas (para o sistema de produção em “ar livre”) e percentagem de rejeição total.

Tabela 13 - Testes de Wilcoxon Mann-Whitney entre a variável género e a percentagem de rejeição total em lotes provenientes de explorações ao ar livre

	Machos Média das ordens	Fêmeas Média das ordens	Z	P
%RT ⁽¹⁾	20,43	15,40	-1,254	0,112
%RT ⁽¹⁾ por doença	15,57	16,76	-0,296	0,395
% RT ⁽¹⁾ por Caquexia	21,93	14,98	-1,735	0,042
%RT ⁽¹⁾ por Celulite	12,93	17,50	-1,160	0,123
%RT ⁽¹⁾ por Estado febril	22,57	14,80	-1,960	0,003

(1)-Rejeição total

Pela análise da tabela pode observar-se que lotes de machos apresentaram médias das ordens de %RT por caquexia e %RT por estado febril significativamente superiores às médias das ordens de lotes de fêmeas (5%).

Tendo em conta este resultado, o MVO, aquando da análise da IRCA, deve estar atento ao género do lote de explorações ao “ar livre” e quando estes forem de machos, a inspeção *post mortem* deve ser efetuada de forma mais minuciosa e com uma velocidade da linha de abate menor.

Das percentagens de rejeição total, nenhuma percentagem em estudo apresentou diferenças significativas a 5% entre classes de peso vivos.

Relativamente ao estudo da influência do sistema de produção na rejeição *post mortem*, os resultados estão apresentados na tabela seguinte.

Tabela 14 - Testes de Wilcoxon Mann-Whitney entre a variável sistema de produção e a percentagem de rejeição total em lotes de machos

	“Ar livre” Média das ordens	“Extensivo de interior” Média das ordens	Z	P
%RT ⁽¹⁾	6,71	13,14	-2,238	0,013
%RT ⁽¹⁾ por doença	10,50	11,25	-0,261	0,400
% RT ⁽¹⁾ por Caquexia	7,07	12,96	-2,054	0,019
%RT ⁽¹⁾ por Celulite	6,14	13,43	-2,546	0,005
%RT ⁽¹⁾ por Estado febril	9,00	12,00	-1,046	0,161

(1)-Rejeição total

Pela análise da tabela 15, pode observar-se que lotes provenientes de explorações em “extensivo de interior” apresentaram médias das ordens de %RT, %RT por caquexia e %RT por celulite significativamente superiores a 5%, às médias das ordens de lotes provenientes de explorações ao “ar livre”.

Tendo em conta este resultado, o MVO, aquando da análise documental, na IRCA, deve estar atento ao sistema de produção de origem do lote sendo que em lotes provenientes de explorações em “extensivo de interior” a inspeção *post mortem* deve ser efetuada de forma mais minuciosa e com uma velocidade da linha de abate menor.

A tabela seguinte resume o estudo estatístico de associação entre os dados de TMA e a percentagem de rejeição total.

Tabela 15 - Coeficientes de correlação de Spearman(ρ) entre percentagens de rejeição e a TMA;

ρ	%RT ⁽¹⁾	%RTD ⁽²⁾	%RT ⁽¹⁾ por Caquexia	%RT ⁽¹⁾ por Celulite	%RT ⁽¹⁾ por Estado febril
TMA⁽³⁾	0,310*	-0,214	0,411**	0,375*	0,465**

(1)-Rejeição total; (2)-Rejeição total por doença; (3)-Taxa de mortalidade acumulada; *p<0,05; **p<0,01

Pela análise da tabela 16, os resultados referentes à TMA traduzem uma associação positiva e significativa entre a TMA e as percentagens de RT e % de RT por celulite e, muito significativa com a % de RT por caquexia e estado febril.

Isto significa que valores maiores de TMA da exploração implicam valores maiores de % de RT, % de RT por caquexia, por celulite e por estado febril. Desta forma, o MVO poderia utilizar a TMA como um indicador de risco para um determinado lote,

no sentido em que lotes com valores mais elevados de TMA, necessitam de uma inspeção mais profunda, podendo eventualmente diminuir-se a velocidade da linha de abate por forma a facilitar a inspeção mais cuidada do lote. Este valor poderá ser útil também em contexto de exploração para que o produtor possa prever uma maior ou menor % de RT do lote relativamente a valores anteriores de TMA, e assim uma maior ou menor perda económica por RT associada.

Em aves de capoeira que não no frango industrial, apesar de não ser obrigatória a menção da TMA na IRCA, em casos de esta ser elevada (igual ou superior a $1\% + 0,06\%$ multiplicado pela idade de abate do bando em dias), esta deve ser mencionada na IRCA em “Registo de ocorrências de doenças/condições que possam afetar a carne obtida”, ou em “Restrições de movimentos por motivos de saúde animal e/ou outra condição de saúde pública” (Decreto-Lei nº 79/2010). Uma vez que nem sempre os produtores apresentam este valor no campo previsto para a TMA, seria útil a obrigatoriedade do seu registo, para permitir identificar os casos de explorações que têm este valor próximo do limite máximo legal.

Para os efeitos tempo de espera e heterogeneidade do lote, os resultados não apresentarem associações significativas entre estas e as %RT a 5%.

3. Heterogeneidade

A heterogeneidade do lote foi estudada como possível indicador de risco para várias variáveis dependentes. Uma dessas variáveis foi a RT referida anteriormente. O estudo estatístico das restantes variáveis encontra-se descrito nos pontos seguintes deste capítulo.

4. Traumatismos

O termo “traumatismo” inclui lesões como as fraturas e desarticulações bem como os hematomas (DGAV, 2011).

Para o estudo dos traumatismos foram analisados 27826 animais pertencentes a 15 lotes.

Dos 27826 animais analisados, 643 apresentaram um traumatismo em algum local da carcaça, o que equivale a 2,163% dos animais analisados.

A tabela seguinte demonstra a distribuição dos traumatismos pelo local onde estes ocorreram.

Tabela 16 – Distribuição de traumatismos por local de traumatismos

Local do traumatismo	Número de frangos (N)	% (N/27826*)
Asa	593	2,131
Costas	3	0,011
Peito	21	0,008
Perna	25	0,009
Pescoço	1	0,004
TOTAL	643	2,163

*27826 – Total de animais analisados

Dos 643 animais com traumatismo, 54,9% (353/643) apresentavam traumatismos com hematoma e reação inflamatória local visível, o que, portanto, significa que eram traumatismos *ante mortem*. Os restantes 45,1% (290/643) evidenciavam traumatismos *post mortem*, sem presença relevante de sangue, sem reação inflamatória e apenas com fratura.

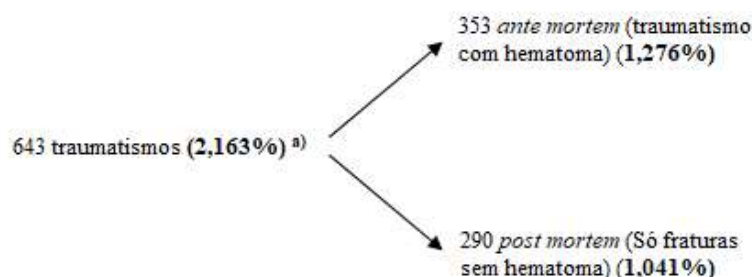


Figura 7 - Esquema descritivo da distribuição dos traumatismos em ante e post mortem

a)percentagens relativas ao número de animais observados no estudo de traumatismos (27826)

Dado que um dos objetivos deste estudo era avaliar os traumatismos no âmbito do bem-estar, apenas os traumatismos *ante mortem* foram analisados com maior detalhe. Estes resultados encontram-se descritos no ponto 4.4.2 deste trabalho.

4.1. Decisão sanitária

É importante ainda referir como foi registada a decisão sanitária associada aos traumatismos.

O consumidor valoriza a qualidade organolética da carne (Bilgili & Hess, 2009). Os traumatismos alteram as características visuais da carcaça sendo considerada carne repugnante ao consumidor, assim sendo, a decisão sanitária de rejeição efetuada nos traumatismos é uma questão económica.

A rejeição total efetuada devido a traumatismos extensos nos 46 bandos alvo de estudo da rejeição total foi de 0,432 % (7/1619). No entanto, nos lotes analisados para o estudo específico dos traumatismos, não foi observado nenhum traumatismo extenso que justificasse a rejeição total, logo, todas as rejeições foram parciais, retirando-se apenas o local da carcaça afetado por traumatismo.

O valor da percentagem referido anteriormente (0,432 %) é trinta vezes menor do que aquele recentemente verificado por Saraiva (2020) de rejeição total por traumatismos extensos para o FC, que foi de 13% da rejeição total. Os dados da DGAV (2019) registaram uma percentagem de rejeição total por traumatismos extensos de 1,336%, o que significa que é três vezes superior à registada no presente estudo.

Um problema associado à monitorização do bem-estar no que toca aos traumatismos, é o facto de as rejeições parciais não serem alvo de um controlo obrigatório e, portanto, não constarem no SIPACE para que se efetue o seu registo, pelo que essa informação não é recolhida nem tida em conta pelo MVO de forma objetiva nem existem limites legais para estes, contrariamente ao que acontece com os traumatismos extensos. Uma solução para este problema seria a obrigatoriedade de contabilização amostral mensal dos traumatismos para cada exploração bem como a sua antiguidade e registo no SIPACE, o que permitiria aplicar medidas corretivas para os tipos de traumatismos mais frequentes. Este método, além de ser uma boa forma de fazer um estudo do bem-estar relativamente aos traumatismos *ante mortem*, é útil ao operador económico do matadouro para fazer o controlo das perdas económicas associadas aos traumatismos (*ante e post mortem*).

4.2. Traumatismos ante mortem

Os resultados obtidos relativamente à distribuição por local e antiguidade dos traumatismos *ante mortem* estão apresentados na tabela seguinte:

Tabela 17 - Distribuição por antiguidade e local dos traumatismos ante mortem

Local	Antiguidade 1	Antiguidade 2	Antiguidade 3	Total	Total (%)
Total Asa	189	69	46	304	85,6
Total Perna	3	11	11	25	7,0
Total Peito	0	6	15	21	5,9
Total Costas	0	3	1	4	1,1
Total Pescoço	0	0	1	1	0,3
Total	192	89	74	355	100
Total (%)	54,1	25,1	20,8	100	

O gráfico seguinte apresenta as diferenças entre as percentagens de traumatismos pelos diferentes locais.



Gráfico 4 - Distribuição percentual por local dos traumatismos ante mortem.

O gráfico seguinte apresenta as diferenças entre as percentagens de traumatismos para as diferentes antiguidades.

Distribuição por antiguidade dos traumatismos ante mortem

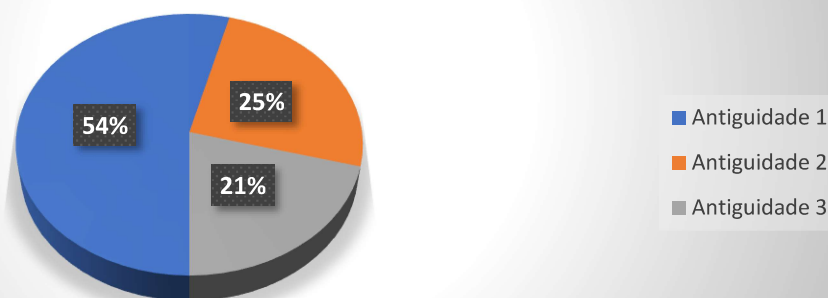


Gráfico 5 - Distribuição percentual por antiguidade dos traumatismos ante mortem.

Pela análise da tabela 18 e do gráfico 4, pode concluir-se que o principal local encontrado com traumatismo foi a asa, seguido da perna e dos restantes locais. Pode também concluir-se, pela análise da tabela 18 e do gráfico 5, que a antiguidade de traumatismos mais frequente foi a antiguidade 1 (2 minutos a 12 horas), que corresponde a traumatismos que ocorreram no matadouro, nomeadamente na pendura, seguido de antiguidade 2 (12 a 24 horas), os quais podem ter ocorrido durante o transporte ou durante a espera no cais, e por fim antiguidade 3 (Superior a 24 horas), que podem ter ocorrido na exploração de origem.

Em conformidade com o presente estudo, Lopez (2012) afirma que as fraturas, desarticulações e hematomas estão mais frequentemente associadas à manipulação dos animais vivos e pendura dos frangos. No presente estudo, os traumatismos mais frequentes ocorreram no matadouro, apontando para uma necessidade de formar os funcionários para que se efetue uma manipulação correta dos animais, sobretudo na pendura. Segundo Lopez (2012), a melhor maneira de efetuar pendura é pegando o frango pelo corpo inteiro, mantendo as asas fechadas contra o mesmo, por forma a diminuir movimentos rápidos com estas que conduzam à sua fratura, e mantendo as pernas numa posição natural da ave, evitando fraturas tibiais ou femorais.

Neste matadouro existia uma manga metálica que contacta com o peito do animal desde a pendura até à insensibilização, acalmando-o por forma a evitar que este bata as asas, evitando fraturas.

O Regulamento (CE) 1099/2009 relativo à proteção dos animais no momento da ocisão menciona as condições para o atordoamento de aves de capoeira, que quando efetuado de forma incorreta poderá levar a traumatismos no matadouro, de antiguidade 1.

Este regulamento refere que o atordoamento de aves em tanque de imersão não deve ser efetuado no caso de os animais serem demasiado pequenos para o tanque de imersão, isto é, se não permitir a imersão do frango até à base das asas. Os ganchos devem ser molhados antes das aves vivas serem suspensas pelas duas patas e expostas à corrente. Esta exposição deve ser no mínimo de 4 segundos.

Uma outra explicação para os traumatismos mais prevalentes serem os de antiguidade 1, é o facto de as caixas onde os frangos eram transportados serem muitas vezes abertas por estes através do interior, resultando em frangos que saíam destas no cimo das torres de caixas empilhadas (figura 8) e resultando em traumatismos na queda e fuga de frangos até zonas exteriores às infraestruturas do matadouro e consequentemente manipulações dos animais mais violentas efetuadas pelos funcionários do matadouro. Contribuindo para o mesmo acontecimento, algumas caixas vinham em más condições, como era o exemplo da ausência de tampas (figura 9).



Figura 8 - Frango em cima das torres de caixas empilhadas



Figura 9 - caixa sem tampa

Mais uma vez, sublinha-se a necessidade de monitorização dos traumatismos além dos traumatismos extensos que causam a RT.

Com o objetivo de identificar as variáveis que poderiam constituir fatores de risco para o aumento das percentagens de traumatismos *ante mortem*, estudou-se a variação destas com o género (em lotes com produção ao ar livre), peso vivo, sistema de produção (em lotes de machos), tempo de espera e heterogeneidade do lote.

O tratamento estatístico dos dados envolveu a utilização de testes comparando as diferentes variáveis com os dados de percentagem de traumatismos *ante mortem*, e mais especificamente as percentagens de traumatismos *ante mortem* com diferentes antiguidades de lesão 1 (pendura), 2 (transporte) e 3 (exploração).

Para o estudo do género, peso vivo, sistema de produção, tempo de espera e heterogeneidade do lote como fatores de risco para os traumatismos, as diferenças não foram significativas para as variáveis em estudo.

4.3. Estudo económico dos traumatismos

Para este estudo, o preço médio por kilograma de FC utilizado foi de 1,80 euros e foi obtido através da consulta de médicos veterinários peritos da área.

Segundo o Gabinete de Planeamento, Políticas e administração geral (GPP) (2021), a carcaça de um frango constitui 65% do seu peso vivo. Desta forma, considerando que o peso vivo médio dos lotes estudados foi de 3,148kg, estipula-se que o peso médio da carcaça tenha sido de 2,046kg.

Consideraram-se as diferentes percentagens da carcaça associadas a cada local, segundo a tabela seguinte, construída por médicos veterinários peritos da área.

Tabela 18 - Percentagens da carcaça associadas a cada local

Local	Percentagem relativa à carcaça
Uma asa	6%
Costas	12%
Uma coxa	10%
Uma perna	7%
Peito	30%
Abdómen	9%
Uropígeo e pescoço	9%
Total	100%

Durante o período de estudo, para os lotes onde foram estudados os traumatismos, os pesos resultantes da rejeição parcial estão apresentados na tabela seguinte.

Tabela 19 - Distribuição do peso vivo resultante da rejeição parcial por local

Local do traumatismo	Peso (kg)
Asa	72,8
Outros locais	20,8
Total	93,6

Pela análise da tabela 19, pode-se concluir que durante o período de estudo (mês de novembro de 2021), para os lotes onde foram estudados os traumatismos, verificou-se uma rejeição parcial correspondente a aproximadamente 94kg. Considerando o preço por

quilograma de venda do frango à saída do matadouro, corresponde a uma perda de 169 euros.

Sabendo que os traumatismos foram estudados em 15 lotes e que diariamente são abatidos entre 6 a 14 lotes de FC, a perda diária pode chegar entre 68 a 158 euros. Estas perdas diárias são traduzidas numa perda mensal entre 1496 a 3476 euros e anual entre 17952 e 41712 euros. Destas perdas, 360 a 841 euros mensais correspondem a traumatismos post mortem de antiguidade 1 (ocorridos na pendura).

É ainda importante referir que o FC é vendido essencialmente inteiro sendo que o frango sem uma parte é vendido desmanchado a um preço diferente, o qual não foi incluído no estudo das perdas económicas.

A contabilização de traumatismos, além de ser importante para o controlo do bem-estar animal, é também, como demonstrado nos parágrafos anteriores, para o estudo económico.

5. Lesões cutâneas

No âmbito das lesões cutâneas foram estudados 31 lotes, tendo sido alvo de estudo 28900 animais. Nestes foram registadas 194 lesões cutâneas (0,671%).

A tabela seguinte resume a distribuição por local e percentagens relativas ao número total de lesões cutâneas e ao número total de animais observados na recolha de dados de lesões cutâneas.

Tabela 20 - Número e percentagem relativa ao número de animais estudados de lesões cutâneas por local

Local das lesões cutâneas	N ^{a)}	% Relativa ao número de lesões cutâneas	% Relativa ao número de animais analisados (28900)
Costas	8	4,1	0,028
Coxa	144	74,2	0,498
Peito	18	9,3	0,062
Perna	1	0,5	0,003
Abdómen	22	11,3	0,076
Peri-uropígeo	1	0,5	0,003
TOTAL	194	100	0,671

a) número de frangos com lesão

Pela análise da tabela 20, pode concluir-se que o principal local de ocorrência de lesões cutâneas foi a coxa (74,2% das lesões cutâneas), seguido do abdómen (11,3% das lesões cutâneas) e do peito (9,3% das lesões cutâneas).

Na tabela seguinte estão expressos os tipos de lesão que ocorreram nas diferentes localizações:

Tabela 21 - Número de lesões cutâneas por local e tipo de lesão;

Local da lesão cutânea	Nº	Nº de celulites	Nº de dermatites
Costas	8	4	4
Coxa	144	141	3
Peito	18	18	0
Perna	1	1	0
Abdómen	22	22	0
Peri-uropígeo	1	0	1
TOTAL	194	186	8

Pela análise da tabela 24, das 194 lesões cutâneas 95,9% (186/194) eram celulites e as restantes, 4,1% (8/194) eram dermatites necróticas.

O gráfico seguinte apresenta os resultados relativos à distribuição das celulites e dermatites pela decisão sanitária.

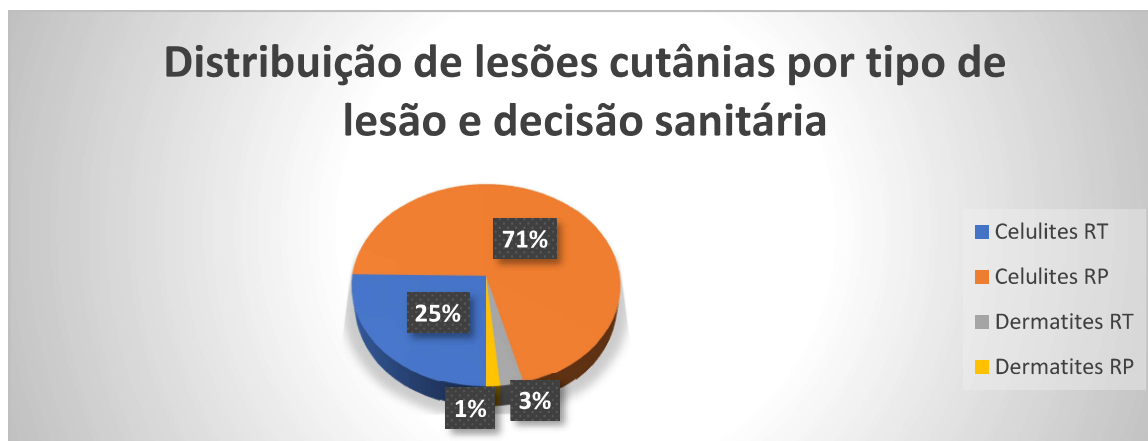


Gráfico 6 - Distribuição de lesões cutâneas por tipo de lesão e decisão sanitária.

Pela análise do gráfico 6, pode afirmar-se que a decisão sanitária em caso de celulite foi maioritariamente a RP da área afetada enquanto na dermatite foi a RT do frango.

Por forma a perceber se uma maior percentagem de celulites implica uma maior percentagem de dermatites, efetuou-se um estudo estatístico da correlação entre as variáveis, cujos resultados estão apresentados na tabela seguinte.

Tabela 22 - Coeficiente de correlação de Spearmen

	%dermatites
%celulites	0,488**

**Significativo a 1%

Pela análise da tabela 22, os resultados deste teste traduzem um coeficiente positivo o que significa uma correlação positiva altamente significativa entre as variáveis. Pode concluir-se por estes resultados que lotes com percentagens elevadas de celulites vêm geralmente acompanhados de maiores percentagens de dermatites.

A dermatite necrótica é uma doença que atinge frangos que causa graves perdas económicas na indústria avícola em todo o mundo (Li, 2010). *Clostridium septicum*,

Clostridium perfringens tipo A e ocasionalmente *Clostridium sordellii* são considerados as principais causas de dermatite necrótica, embora *Staphylococcus aureus* e *E.coli* (principal agente etiológico da celulite) também possam estar envolvidos (Opengart, 2013; Shivaprasad, 2016).

A dermatite necrótica inicia-se por lesões da pele geralmente associadas a canibalismo e elevadas densidades nos pavilhões da exploração. Estas lesões fornecem uma porta de entrada para bactérias (Saunders, 1965; Opengart, 2013).

Apesar de na celulite o principal agente envolvido ser a *E.coli* e esta raramente ser uma etiologia da dermatite, ambas apresentam os mesmos fatores de risco, uma vez que o processo que inicia ambas as doenças é a lesão da pele, podendo explicar os resultados do presente estudo.

Com o objetivo de identificar que variáveis poderiam constituir fatores/Indicadores de risco para o aumento das percentagens de celulites e dermatites, estudaram-se a variação destas com o género (em lotes com produção ao ar livre), peso vivo, sistema de produção (em lotes de machos), TMA e heterogeneidade do lote.

Para o estudo do efeito do género, peso vivo, sistema de produção e a heterogeneidade, as associações entre estas variáveis e as percentagens de dermatites e celulites não foram significativas a 5%.

Na tabela seguinte estão expressos os resultados relativos à correlação entre a TMA e as percentagens de celulites e dermatites.

Tabela 23 - Coeficientes de correlação de Spearman(ρ) referentes à TMA

ρ	%Celulite	%Dermatites
TMA ⁽¹⁾	0,490*	0,392*

(1)-Taxa de mortalidade acumulada; * $p < 0,05$

Pela análise da tabela 23, os resultados referentes à TMA traduzem uma associação positiva e significativa entre a TMA e as percentagens de lesões cutâneas.

Isto significa que valores maiores de TMA da exploração implicam valores maiores de percentagens de celulites e dermatites. Desta forma, o MVO, poderia utilizar a TMA como um indicador de risco para um determinado lote, já que lotes com valores mais elevados de TMA necessitam de uma inspeção mais profunda, podendo eventualmente diminuir-se a velocidade da linha de abate, de modo a facilitar a inspeção

mais cuidada do lote. Este valor poderá ser útil também em contexto de exploração para que o produtor possa prever uma maior ou menor percentagem de lesões cutâneas do lote relativamente a valores anteriores de TMA, e assim uma maior ou menor perda económica por RT associada.

Como foi referido anteriormente, em aves de capoeira que não no frango industrial, apesar de não ser obrigatória a menção da TMA na IRCA, em casos de esta ser elevada (igual ou superior a $1\% + 0,06\%$ multiplicado pela idade de abate do bando em dias), esta deve ser mencionada na IRCA em “Registo de ocorrências de doenças/condições que possam afetar a carne obtida”, ou em “Restrições de movimentos por motivos de saúde animal e/ou outra condição de saúde pública” (Decreto-Lei nº 79/2010). Uma vez que nem sempre os produtores apresentam este valor no campo previsto para a TMA, seria útil a obrigatoriedade do seu registo, para permitir identificar os casos de explorações que têm este valor próximo do limite máximo legal.

5.1. Estudo económico das lesões cutâneas

O preço médio por kilograma de FC utilizado (1,80 euros), o valor do rendimento da carcaça (65%) e o valor percentual de cada parte da carcaça (Tabela 18), utilizados neste estudo foram os mesmos que os apresentados para o estudo económico dos traumatismos.

Durante o período de estudo, para os lotes onde foram estudadas as lesões cutâneas, verificou-se que 54 frangos foram alvo de rejeição total por lesões cutâneas, correspondendo a 110,5 kg de carcaça. Considerando o preço por quilograma de venda do frango à saída do matadouro, corresponde a uma perda de 198,9 euros.

Os pesos resultantes da rejeição parcial estão apresentados na tabela seguinte.

Tabela 24 - Distribuição do peso vivo resultante da rejeição parcial por local

Local	Peso (kg)
Costas	1,2275
Coxa	26,3934
Peito	2,4552
Uropígeo	0,0921
Local	30

Pela análise da tabela 25, pode-se concluir que durante o período de estudo, para os lotes onde foram estudadas as lesões cutâneas, verificou-se uma rejeição parcial correspondente a 30kg. Considerando o preço por quilograma de venda do frango à saída do matadouro, corresponde a uma perda de 54 euros.

Em conjunto, a perda económica associada às lesões cutâneas no período de estudo, para os lotes onde foram estudadas as lesões cutâneas foi de aproximadamente 253 euros.

Sabendo que as lesões cutâneas foram estudadas em 31 lotes, e que diariamente são abatidos entre 6 a 14 lotes de FC, a perda diária pode chegar entre 49 a 114 euros. Estas perdas diárias são traduzidas numa perda mensal entre 1078 a 3178 euros e anual entre 12936 e 38136 euros.

É ainda importante referir que o FC é vendido essencialmente inteiro, sendo que o frango sem uma parte é vendido desmanchado a um preço diferente, o qual não foi incluído no estudo das perdas económicas.

A contabilização de lesões cutâneas, além de ser importante para o controlo do bem-estar animal, é também relevante, como demonstrado nos parágrafos anteriores, para o controlo económico.

6. DAPS

As dermatites da almofada plantar foram observadas em 31 lotes, em cada 100 animais desse lote.

Em 31 lotes, 22 eram provenientes de explorações ao “ar livre” e 9 de “extensivo de interior”.

A classificação média de DAPs foi de 77,04 e o desvio padrão foi de 22,38. O valor máximo foi 100 e o mínimo foi de 21. Uma limitação a apontar ao método de classificação de DAPs estabelecido pelo “welfare quality protocol” é o facto de neste não estar presente uma associação entre a classificação e uma apreciação qualitativa, isto é, a partir de que classificação se considera que, relativamente ao aparecimento de DAPs, o lote é bom ou mau.

Estudou-se o género, peso vivo, sistema de produção, heterogeneidade de lote e percentagem de RT como possíveis fatores ou indicadores de risco para o aumento das percentagens de DAPs no lote. Este estudo não revelou a existência de associações significativas a 5% entre as variáveis em estudo.

A conclusão que se pode retirar dos resultados obtidos é que as variáveis em estudo não constituíram fatores ou indicadores de risco para o aparecimento de DAPs no FC.

A bibliografia estuda principalmente a associação do género e peso vivo como possíveis fatores de risco para o aparecimento de DAPs, bem como a associação entre as DAPs e a percentagem de rejeição total.

No que toca ao género como um fator de risco, segundo Hashimoto *et al.* (2011) e Zuowei *et al.* (2011), os machos tendem a apresentar uma maior ocorrência de lesões do que as fêmeas; no entanto, alguns estudos não verificaram nenhuma associação (Nagaraj *et al.*, 2007) e outros verificaram inclusive maiores ocorrências de DAPs em fêmeas (Kapell *et al.*, 2012).

Contrariamente ao verificado nos resultados apresentados no presente estudo, segundo Kristensen *et al.* (2006), aves com pesos vivos superiores a 2,4 kg têm uma maior probabilidade de desenvolver lesões podais, provavelmente porque exercem maior pressão sobre a superfície plantar.

No que toca à percentagem de rejeição total *post mortem*, os resultados apresentados estão em concordância com o estudo recentes de Saraiva (2020) que também não verificou uma correlação significativa entre esta e o aparecimento de DAPs e em desacordo com os resultados apresentados por Lopes (2019), que obteve uma correlação positiva e significativa entre a ocorrência de DAPs e a percentagem de rejeição total *post mortem*.

7. Recolha de amostras para análise histopatológica

Foram colhidas amostras com 7 diagnósticos macroscópicos diferentes e foi feita a descrição das lesões quando à sua localização, tipo, cor, forma e dimensão. Depois do processamento histológico, foram observadas as amostras em microscópio ótico e efetuado o diagnóstico definitivo.

7.1. Amostra 1

Macroscopicamente, era uma lesão da pele da almofada plantar com visíveis áreas escuras de hiperqueratose. Apresentavam uma dimensão superior a 2 centímetros de diâmetro e, quando destacadas manualmente, era visível uma área ulcerada.

A decisão sanitária foi de reprovação apenas das lesões afetadas.

Microscopicamente, visualizam-se áreas de hiperqueratose intercaladas com áreas com ausência de epiderme, observando-se necrose superficial extensa, com infiltrado heterofílico abundante associado.

Diagnóstico macro/microscópico: Pododermatite de grau 2.



Figura 10 – Amostra 1: diagnóstico macroscópico de pododermatite de grau 2 - Lesão da pele da almofada plantar com visíveis áreas escuras de hiperqueratose. Apresentavam uma dimensão superior a 2 centímetros de diâmetro

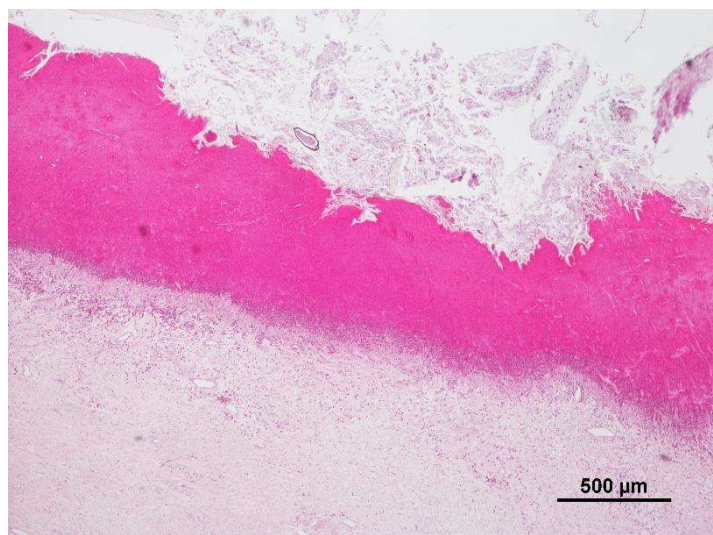


Figura 11 - Coloração H&E (Hematoxilina-eosina) - Amostra 1: Diagnóstico microscópico de pododermatite - áreas de hiperqueratose intercaladas com áreas com ausência de epiderme observando-se necrose superficial extensa, com infiltrado heretofílico abundante associado.

7.2. Amostra 2

Visualizaram-se macroscopicamente múltiplas lesões no fígado puntiformes pálidas de diferentes dimensões que afetavam grande parte da superfície hepática visíveis também em profundidade aquando do corte.

A decisão sanitária foi a rejeição total da carcaça e respetivas vísceras, uma vez que a alteração hepática não era a única no frango, sendo acompanhada de pericardite.

Microscopicamente, observou-se um processo inflamatório multifocal com um infiltrado constituído por heterófilos, linfócitos e macrófagos a nível dos espaços porta. Está presente uma vacuolização hepatocitária. O diagnóstico histopatológico constitui uma hepatite associada a lipidose hepática, também conhecida por fígado gordo.



Figura 12 - Amostra 2: Diagnóstico macroscópico de hepatite necrótica multifocal observando-se lesões puntiformes pálidas de diferentes dimensões com dispersão difusa pelo órgão

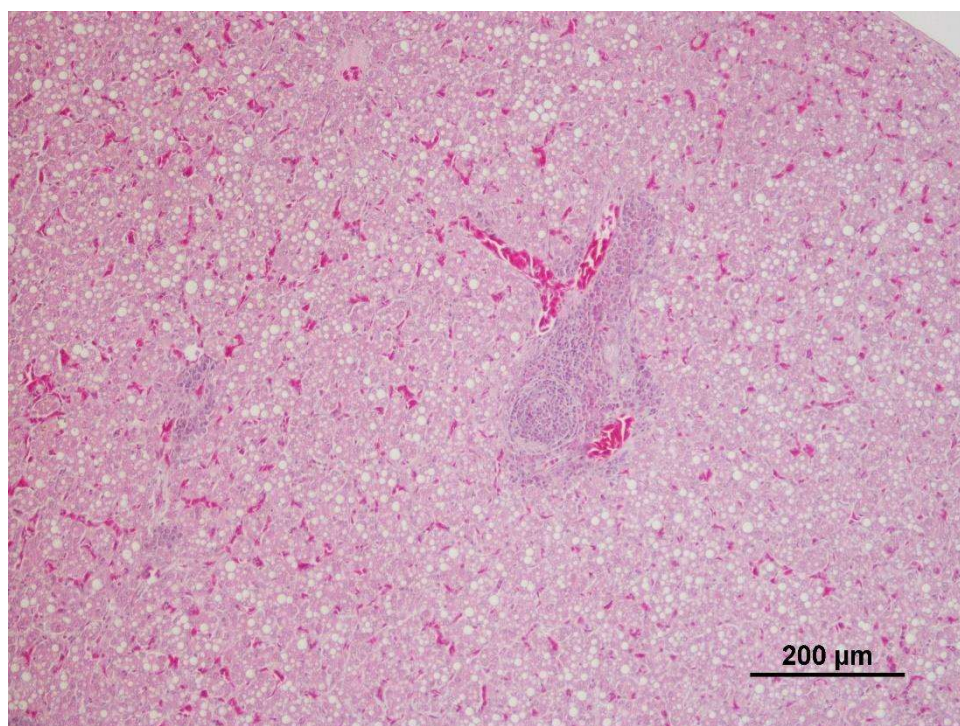


Figura 13 – Coloração H&E - Amostra 2: diagnóstico microscópico de hepatite e lipidose hepática. processo inflamatório multifocal com um infiltrado constituído por heterófilos, linfócitos e macrófagos a nível dos espaços porta. Está presente uma vacuolização hepatocitária

7.3. Amostra 3

Na linha de abate, na pele da coxa, era notória uma lesão alaranjada com aumento de consistência. Uma vez que a pele estava lacerada devido à passagem do frango pelas máquinas, era possível a observação do tecido subcutâneo que se apresentava viscoso e

brilhante (celulite), e do músculo que tinha uma área amarela-alaranjada de bordos mal definidos. O diagnóstico e registo no SIPACE foi feito como celulite.

A decisão sanitária passou pela rejeição parcial, apenas do membro pélvico, uma vez que era lesão única e sem alteração do estado geral da carcaça.

O diagnóstico histológico revelou uma celulite e miosite, uma vez que no tecido subcutâneo e no músculo se observava necrose, fibrose intersticial e infiltrado inflamatório constituído por heterófilos, macrófagos e plasmócitos.



Figura 14 - Amostra 3: diagnóstico macroscópico de celulite. Lesões húmidas e brilhantes de coloração amarelo-alaranjado

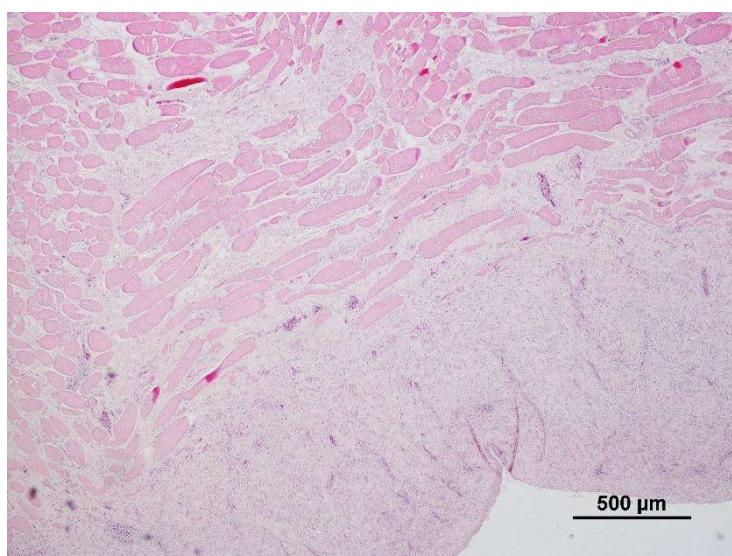


Figura 15 - Coloração H&E - Amostra 3: celulite e miosite - Necrose muscular, e fibrose intersticial e infiltrado inflamatório constituído por heterófilos, macrófagos e plasmócitos

7.4. Amostra 4

Do ponto de vista macroscópico foi possível a visualização de lesões mal delimitadas de coloração castanho-alaranjada, de aspeto crostoso na pele. O diagnóstico feito em matadouro foi de dermatite crostosa. Esta lesão estava associada a celulite subcutânea de aspeto viscoso. A decisão sanitária foi apenas a de rejeição parcial do membro pélvico.

O diagnóstico histológico foi de dermatite superficial e profunda, bem como miosite, visualizando-se na derme, tecido subcutâneo e no músculo, necrose muscular, fibrose intersticial e infiltrado inflamatório constituído por heterófilos, macrófagos e plasmócitos.



Figura 16 - Amostra 4: dermatite crostosa - Lesões mal delimitadas de coloração castanho-alaranjado de aspeto crostoso

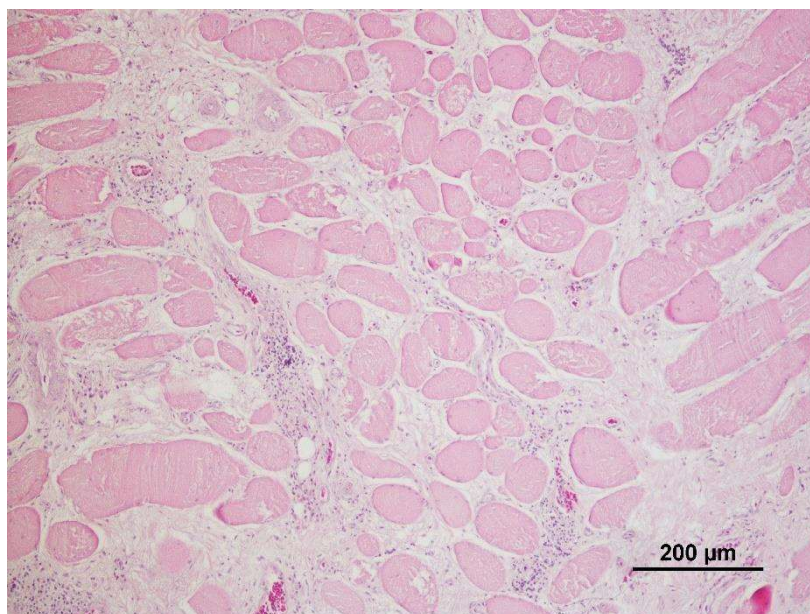


Figura 17 - Coloração H&E - Amostra 4: necrose muscular, fibrose intersticial e infiltrado inflamatório constituído por heterófilos, macrófagos e plasmócitos

7.5. Amostra 5

Nesta amostra de pele eram visíveis lesões ulceradas múltiplas bem delimitadas com relevo nas periferias da lesão, formando anéis com 0,5 a 2,5 cm de diâmetro. O diagnóstico efetuado e registado no SIPACE foi de carcinoma das células escamosas.

A decisão sanitária foi de rejeição total.

À observação ao microscópio ótico, pode ver-se ulceração da epiderme, a derme como sede de tumor constituído por proliferação de células epiteliais que, por vezes, se dispõem em ninhos com queratinização central. O diagnóstico histológico foi queratoacantoma (carcinoma de células escamosas dérmico).



Figura 18 - Amostra 5: carcinoma das células escamosas - lesões ulceradas múltiplas bem delimitadas com relevo nas periferias da lesão, formando anéis com 0,5 a 2,5 cm de diâmetro



Figura 19 - Coloração H&E - Amostra 5: Queratoacantoma - proliferação de células epiteliais que por vezes se dispõem em ninhos com queratinização central

7.6. Amostra 6

No matadouro foi possível visualizar-se uma lesão que desfigura a anatomia do sistema reprodutor, sendo muito dificultado o reconhecimento das estruturas. Esta amostra apresentava lesões amareladas, friáveis de aproximadamente 3 cm de diâmetro, com formas diferentes, mas aproximadamente esféricas. O diagnóstico foi de lesões compatíveis com ovariosalpingite.

A decisão sanitária passou pela rejeição total, uma vez que eram visíveis inflamação e aderências noutros órgãos, apesar de a carcaça ter uma boa condição corporal.

O diagnóstico histológico foi de inflamação necrótico-purulenta transmural do oviduto, identificando-se somente o epitélio de revestimento pseudoestratificado. O diagnóstico foi de salpingite necrótica.



Figura 20 - Amostra 6: ovariosalpingite - Lesão que desfigura a anatomia do sistema reprodutor sendo muito dificultada o reconhecimento das estruturas. Lesões amareladas, friáveis de aproximadamente 3 cm de diâmetro, com formas diferentes aproximadamente esféricas

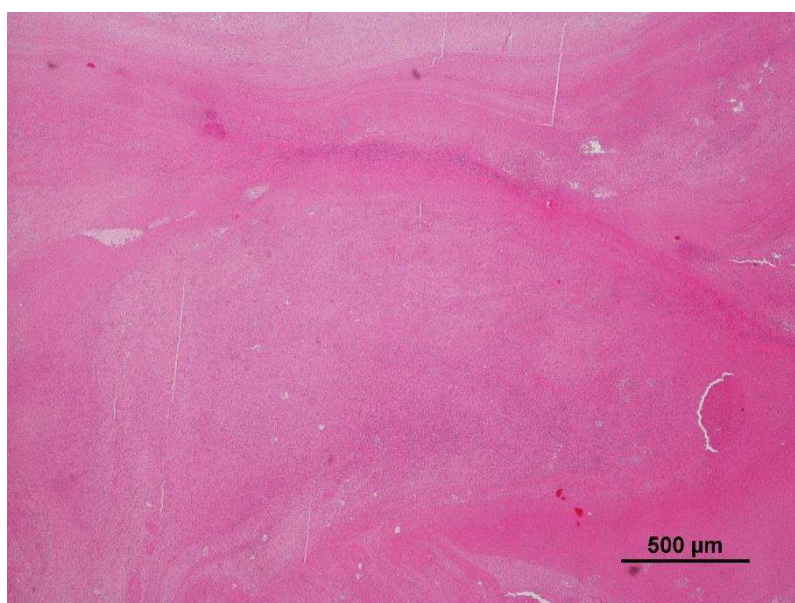


Figura 21 - Coloração H&E - Amostra 6: salpingite necrótica - Inflamação necrótico-purulenta transmural do oviduto, identificando-se somente o epitélio de revestimento pseudoestratificado

7.7. Amostra 7

Macroscopicamente, era visível uma lesão única aproximadamente circular com 7 cm de diâmetro (figura 25) e elevação relativamente ao nível da pele que ao corte apresentava uma acumulação de gordura subcutânea associada a presença de sangue. O diagnóstico foi de hematoma da bursa. Uma lesão que geralmente não se rejeita, já que, depois da passagem dos frangos pelo frio, esta desapareceria, a menos que seja bastante exuberante ou com sinais de bursite associada.



Figura 22 - Amostra 7: lesão única aproximadamente esférica com 7 cm de diâmetro e elevação relativamente ao nível da pele

Ao microscópio observou-se uma proliferação de células endoteliais que revestem estruturas vasculares de pequeno calibre, com baixo índice mitótico e moderada atipia citonuclear (figura 26).

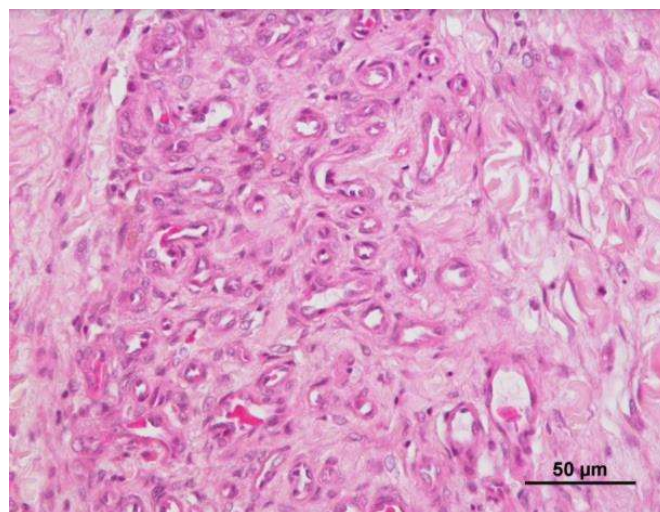


Figura 23 - Coloração H&E - Amostra 7: hemangioma capilar - proliferação de células endoteliais que revestem estruturas vasculares de pequeno calibre, com baixo índice mitótico e moderada atipia citonuclear

Face ao exposto foi feito um diagnóstico de hemangioma capilar, semelhante microscopicamente ao hemangioma capilar infantil que ocorre em crianças, considerada benigna e sem afeção do estado geral (Drolet & Frieden, 2010). Este tipo de hemangioma já foi observado em 1997 por Cerruti, *et al.* em aves, na região peri-cloacal, evoluindo para regiões do abdómen, peito e ainda no pescoço em frangos com idades entre os 2 e 5 anos. Neste estudo, esta lesão ocorria a partir dos 20 dias de idade e significativamente mais em machos que em fêmeas; contudo, esta diferença pode ter sido explicada, segundo Cerruti *et al.*, pelo facto de o abate dos machos ser mais tardio e, assim, com o avançar da idade dos frangos, no matadouro eram visíveis mais lesões deste tipo e lesões maiores. A progressão das lesões, no estudo de Cerruti, *et al.* não foi influenciada por fatores do ambiente ou do manejo.

Seriam interessantes estudos mais atuais que contabilizassem estas lesões e estudassem possíveis fatores de risco associados.

V. Conclusão

Durante o período de estudo neste matadouro realizou-se um acompanhamento do MVO durante a inspeção *ante e post mortem* do FC com o objetivo de avaliar indicadores de bem-estar animal e indicadores de risco de um lote. Para esse efeito recolheram-se dados da IRCA, do SIPACE bem como outros dados durante a inspeção *post mortem* no que toca a traumatismos e lesões cutâneas *post mortem* que segundo o protocolo “Welfare Quality® - Assessment Protocol for Poultry” são indicativas do nível de bem-estar dos frangos na exploração.

A celulite foi a principal causa observada para a RT no presente estudo. Segundo os dados da DGAV de 2011 a 2019, a importância de causas cutâneas na RT tem vindo a aumentar. É importante desenvolver estudos no sentido de compreender as razões e desenvolver soluções para controlar este problema na exploração.

Tendo em vista os resultados deste estudo, o género do lote é um indicador de risco significativo para a rejeição total observada no lote, sendo que lotes de machos estão associados a uma maior percentagem desta. O mesmo se verificou para o sistema de produção, obtendo-se percentagens de RT significativamente superiores em lotes provenientes de extensivo de interior.

Neste estudo, salienta-se a importância do TMA como indicador de risco para as percentagens de rejeição total e lesões cutâneas, bem como a importância de tornar a sua presença na IRCA, uma obrigatoriedade legal em todas as situações para que o MVO possa associar os valores deste parâmetro a maiores ou menores percentagens de RT e lesões cutâneas.

É importante ainda referir que as perdas económicas e impacto no bem-estar dos traumatismos cuja decisão sanitária foi a rejeição parcial, não podem ser ignoradas. Cabe ao operador económico do matadouro perceber qual a antiguidade principal destes e onde estes ocorrem e notificar a fonte no sentido da sua diminuição, promovendo a melhoria contínua da economia do sistema bem como do bem-estar animal. No presente estudo os principais traumatismos observados foram os traumatismos *ante mortem*, seguidos dos traumatismos *post mortem*, sendo que de entre os traumatismos *ante mortem* os mais frequentes foram os de antiguidade 1 (pendura). Posto isto, é importante estudar as causas mecânicas dos traumatismos *post mortem* e corrigi-las e educar os funcionários

responsáveis pela pendura por forma a estes efetuarem esta operação da maneira que cause o menor dano possível ao frango, promovendo o bem-estar e diminuindo as perdas económicas por traumatismos.

Com estes resultados, salienta-se a necessidade estabelecer valores máximos legais de traumatismos com rejeição parcial e não só associados a traumatismos extensos uma vez que estes primeiros estão também associados a situações de ausência de bem-estar e apresentam percentagens superiores às verificadas para os traumatismos extensos.

Por sua vez, as lesões cutâneas têm também o seu papel nas perdas económicas e no bem-estar animal. Seria interessante estabelecer também limites legais de percentagens de celulites e dermatites nos lotes.

Se por um lado o género, sistema de produção e TMA de lote, pelos resultados do presente estudo, constituíram bons indicadores de risco no que diz respeito à %RT e, consequentemente de bem-estar, já as classificações de DAPs não revelaram esta relação. É por isso importante continuar os estudos neste sentido e não só encontrar novos e mais fidedignos indicadores de bem-estar como avaliar os já existentes e o seu papel neste.

VI. Bibliografia

Allain, V., Mirabito, L., Arnould, C., Colas, M., Le Bouquin, S., Lupo, C., & Michel, V. (2009). Skin lesions in broiler chickens measured at the slaughterhouse: relationships between lesions and between their prevalence and rearing factors. *British poultry science*, 50(4), 407–417.

Bessei, W. (2006). Welfare of broilers: a review. *World's Poultry Science Journal*, 62(3), 455–466.

Bilgili, S., & Hess, J. B. (2009). Problemas de la piel en la canal de pollo: causas y soluciones. *XLVI Symposium Cientifico de Avicultura*, 103–112.

BRIZ, R. C. (1998). El pollo de campo: calidad, rentabilidad y futuro comercial.

Bruckner, A.L., Frieden, I.J. and Powell, J. (2019). Infantile Haemangiomas. In *Harper's Textbook of Pediatric Dermatology* (eds P. Hoeger, V. Kinsler, A. Yan, J. Harper, A. Oranje, C. Bodemer, M. Larralde, D. Luk, V. Mendiratta and D. Purvis).

Butterworth, A., Arnould, C., van Niekerk, M., Veissier, I., Keeling, L., Overbeke, G. and Bedaux, V. (2009). Welfare Quality®, Assessment Protocol for Poultry (Broilers, Laying Hens).

Cerruti Sola, S., Borello, B., & Castagnaro, M. (1997). Occurrence of cutaneous haemangiomas in chickens: morphological aspects. *Avian Pathology*, 26(3), 501–510.

Collins, D.S. & Huey, R.J. (2015). *Gracey's Meat Hygiene: Eleventh Edition*. 10.1002/9781118649985.

Crespo, R., & Shivaprasad, H. L. (2013). Developmental, Metabolic, and Other Noninfectious Disorders. In D. E. Swayne (Ed.), *Diseases of Poultry* (13th ed., p. 1231). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/9781119421481>

DGAV. (2011). Guia Interpretativo de avaliação dos parâmetros de bem-estar dos frangos no matadouro.

DGAV, CAP. (2018). Manual de Bem-Estar Animal (1st ed.). DGAV.

DGAV. (2019). Relatório do Plano Nacional de Controlo Plurianual Integrado. https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/04/Relatorio-PNCPI_2019.pdf

Drolet BA, Frieden IJ. Characteristics of Infantile Hemangiomas as Clues to Pathogenesis: Does Hypoxia Connect the Dots? *Arch Dermatol.* 2010;146(11):1295–1299. doi:10.1001/archdermatol.2010.1295

FAWC. (2009). Farm animal welfare in Great Britain: Past, present and future. p.1-59. Available in: <http://www.fawc.org.uk>. Acedido a julho 2020.

Gabinete de planeamento políticas e administração geral. (2021). Aves e Ovos n49.

Garcia, B. M. (2006). Higiene e inspección de carnes. (2nd ed.). Ediciones Diaz De Santos.

Greene, J. A., McCracken, R. M., & Evans, R. T. (1985). A contact dermatitis of broilers -clinical and pathological findings. *Avian pathology: journal of the W.V.P.A.*, 14(1), 23–38.

Greene, J. A., McCracken, R. M., & Evans, R. T. (1985). A contact dermatitis of broilers -clinical and pathological findings. *Avian Pathology*, 14(1), 23–38.

Harms, R. H., Damron, B. L., & Simpson, C. F. (1977). Effect of wet litter and supplemental biotin and/or whey on the production of foot pad dermatitis in broilers. *Poultry science*, 56(1), 291–296.

Hashimoto, S., Yamazaki, K., Obi, T., & Takase, K. (2011). Footpad dermatitis in broiler chickens in Japan. *The Journal of veterinary medical science*, 73(3), 293–297. <https://doi.org/10.1292/jvms.10-0329>

Haslam, S. M., Knowles, T. G., Brown, S. N., Wilkins, L. J., Kestin, S. C., Warriss, P. D., & Nicol, C. J. (2008). Prevalence and factors associated with it, of birds dead on arrival at the slaughterhouse and other rejection conditions in broiler chickens. *British poultry science*, 49(6), 685–696.

Herenda, D., & Jakel, O. (1994). Poultry abattoir survey of carcass condemnation for standard, vegetarian, and free-range chickens. *The Canadian Veterinary Journal. La Revue Vétérinaire Canadienne*, 35(5), 293–296.

Huneau-Salaün, A., Stärk, K. D. C., Mateus, A., Lupo, C., Lindberg, A., & Le Bouquin-Leneveu, S. (2015). Contribution of Meat Inspection to the surveillance of poultry health and welfare in the European Union. *Epidemiology and Infection*, 143(11), 2459–2472.

Hunter, R. R., Mitchell, M. A. & Matheu, C. (1997). Distribution of “dead on arrivals” within the bio-load on commercial broiler transporters: correlation with climatic conditions and ventilation regimen. *British Poultry Science*, 38, 7–9.

Jacobs, L., Delezie, E., Duchateau, L., Goethals, K., & Tuytens, F. A. (2017). Broiler chickens dead on arrival: associated risk factors and welfare indicators. *Poultry science*, 96(2), 259–265. <https://doi.org/10.3382/ps/pew353>

Kapell, D. N., Hill, W. G., Neeteson, A. M., McAdam, J., Koerhuis, A. N., & Avendaño, S. (2012). Genetic parameters of foot-pad dermatitis and body weight in purebred broiler lines in 2 contrasting environments. *Poultry science*, 91(3), 565–574. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01934>

Kristensen, H. H., Perry, G. C., Prescott, N. B., Ladewig, J., Ersbøll, A. K., & Wathes, C. M. (2006). Leg health and performance of broiler chickens reared in different light environments. *British poultry science*, 47(3), 257–263. <https://doi.org/10.1080/00071660600753557>

Li, G., Lillehoj, H. S., Lee, K. W., Jang, S. I., Marc, P., Gay, C. G., Ritter, G. D., Bautista, D. A., Phillips, K., Neumann, A. P., Rehberger, T. G., & Siragusa, G. R. (2010). An outbreak of gangrenous dermatitis in commercial broiler chickens. *Avian pathology: journal of the W.V.P.A*, 39(4), 247–253. <https://doi.org/10.1080/03079457.2010.487517>

Lopes, M. C. S. (2014). Estudo Da Prevalência E Da Gravidade Da Dermatite De Contacto Em “ Frango Do Campo ” Estudo Da Prevalência E Da Gravidade Da Dermatite De Contacto Em “ Frango Do Campo ”.

Lopez, C.E. (2012). Redução de rejeições no abate começa com boas práticas na captura. *Aves e Ovos* 219:18-20.

Vieira-Pinto, M., Mateus, T., Seixas, F., Fontes, M. C., & Martins C. (2003). O papel da inspecção sanitária post mortem em matadouro na detecção de lesões e processos patológicos em aves. Quatro casos de lesões compatíveis com a doença de Marek em carcaças de aves rejeitadas.

Marôco, J. (2021). Análise Estatística com Utilização do SPSS (8a edição). Report Number.

Martland, M. F. (1984). Wet litter as a cause of plantar pododermatitis, leading to foot ulceration and lameness in fattening turkeys. *Avian Pathology*, 13(2), 241–252.

Martland, M. F. (1985). Ulcerative dermatitis in broiler chickens: The effects of wet litter. *Avian Pathology*, 14(3), 353–364.

McIlroy, S. G., Goodall, E. A., & McMurray, C. H. (1987). A contact dermatitis of broilers--epidemiological findings. *Avian pathology: journal of the W.V.P.A.*, 16(1), 93–105.

Meluzzi, A., Fabbri, C., Folegatti, E., & Sirri, F. (2008). Effect of less intensive rearing conditions on litter characteristics, growth performance, carcass injuries and meat quality of broilers. *British poultry science*, 49(5), 509–515. <https://doi.org/10.1080/00071660802290424>

Morés, N., Sobestiansky, J., & Lopez, A. C. (2000). Avaliação Patológica de Suínos no Abate (A. M. Nogueira & F. de M. e Silva (eds.); 1st ed.). Embrapa Comunicação para transferência de Tecnologia.

Nagaraj, M., Hess, J. B., & Bilgili, S. F. (2007). Evaluation of a feed-grade enzyme in broiler diets to reduce pododermatitis. *Journal of Applied Poultry Research*, 16(1), 52–61. <https://doi.org/10.1093/japr/16.1.52>

Opengart, K. (2013). Gangrenous dermatitis. In D. E. Swayne (Ed.), *Diseases of Poultry* (13th ed., p.957-960). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781119421481.ch22>

Pagazaurtundua, A., & Warriss, P. D. (2006). Levels of foot pad dermatitis in broiler chickens reared in 5 different systems. *British poultry science*, 47(5), 529–532.

Petracci, M., & Cavani, C. (2012). Muscle growth and poultry meat quality issues. *Nutrients*, 4(1), 1–12.

Pointon, A.M., Mercy, A.R., Backstrom, L. e Dial, G.D. (1992). Disease Surveillance at Slaughter. In: *Diseases of Swine*, 7ª edição. Editores: A.D. Leman, B.E. Straw, W.L. Mengeling, S. D’Allaire e D.J. Taylor. Iowa State University Press. Cap. 79, 968-985

Regulamento (CE) n.º 1774/2002

Regulamento (CE) n.º 1/2005

Regulamento (CE) n.º 1099/2009

Regulamento (CE) n.º 200/2012

Regulamento (CE) n.º 543/2008

Regulamento (CE) n.º 627/2019

Relatório do plano nacional de controlo plurianual integrado-DGAV-2014

S. Cerruti Sola, B. Borello & M. Castagnaro (1997) Occurrence of cutaneous haemangiomas in chickens: Morphological aspects, *Avian Pathology*, 26:3, 501-510, DOI: 10.1080/03079459708419230

Salines, M., Allain, V., Roul, H., Magras, C., & Le Bouquin, S. (2017). Rates of and reasons for condemnation of poultry carcasses: Harmonised methodology at the slaughterhouse. *Veterinary Record*, 180(21), 516.

Santos, R. L., Nunes, V. A., & Baião, N. C. (2003). Pododermatite de contato em frangos de corte. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*.

Saraiva, C. L. (2020). Gross lesions detected during poultry post-mortem inspection at the slaughterhouse master's dissertation in veterinary medicine. Universidade de Trás os Montes e Alto Douro. Pp:

Saunders, J. R., & Bickford, A. A. (1965). Clostridial Infections of Growing Chickens. *Avian Diseases*, 9(2), 317–326. <https://doi.org/10.2307/1588017>

Shivaprasad, H. L. (2016). Gangrenous Dermatitis in Poultry. In F. A. Uzal, J. G. Songer, J. F. Prescott, & M. R. Popoff (Eds.), *Clostridial Diseases of Animals* (1st ed., pp. 255–264). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9781118728291.ch21>

SOSNICKI, A.A. (1993). Focal myonecrosis effects in turkey muscle tissue. *Reciprocal Meat Conference Proceedings Volume 46*, American Meat Science Association/National Livestock and Meat Board, Chicago, 97-102.

Teixeira, V. Q., Santos, F. F., Aquino, M. H. C., Tortelly, R., Nascimento, E. R., & Pereira, V. L. A. (2019). Caracterização macroscópica e microscópica da pododermatite em relação à classificação industrial de pés de frango para consumo humano. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 71(3), 797–804.

Vallortigara, G. (1992). Affiliation and aggression as related to gender in domestic chicks (*Gallus gallus*). *Journal of Comparative Psychology*, 106(1), 53–57.

Vieira, S. (2016). Acompanhamento das atividades do médico veterinário oficial - principais doenças parasitárias durante a inspeção sanitária em matadouro [Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar - Universidade do Porto].

Whittow, G. (Ed.). (1999). *Sturkie's Avian Physiology* (5th ed.). Academic Press.

Zuwei, S., Yan, L., Yuan, L., Jiao, H., Song, Z., Guo, Y., & Lin, H. (2011). Stocking density affects the growth performance of broilers in a sex-dependent fashion. *Poultry science*, 90(7), 1406–1415. <https://doi.org/10.3382/ps.2010-01230>.

VII. Anexos

1. Anexo 1

Tabela 25 - Estudo estatístico das diferenças entre género e sistemas de produção de idade, peso vivo e TMA

	Idade	Peso vivo	TMA
Estudo de diferenças entre Sistemas de produção em machos	Teste T de Student	Teste T de Student	Teste T de Student
Estudo de diferenças entre géneros para o sistema de produção ao “ar livre”	Teste T de Student	Teste T de Student	Teste T de Student

Tabela 26 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco das percentagens de rejeição total

Variável em estudo		Variável estudada como possível fator/ indicador de risco	Estudo	Teste efetuado
Rejeição Total	%Mortos no cais	Género	Diferenças entre machos e fêmeas em lotes de produção ao ar livre.	Wilcoxon Mann-Whitney
		Peso vivo	Diferenças entre grupos de peso vivo	Kruskal-wallis
		Sistema de produção	Diferenças entre sistemas de produção em lotes de machos	Wilcoxon Mann-Whitney
		Tempo de espera	Diferenças entre grupos de tempos de espera	Kruskal-wallis
	% Rejeição <i>post mortem</i> %Rejeição Total (%RT) %Rejeição por doença (%RD) %Rejeição total por caquexia %Rejeição total por celulite %Rejeição total por estado febril	Género	Diferenças entre machos e fêmeas em lotes de produção ao ar livre.	Wilcoxon Mann-Whitney
		Peso vivo	Diferenças entre grupos de peso vivo	Kruskal-wallis
		Sistema de produção	Diferenças entre sistemas de produção em lotes de machos	Wilcoxon Mann-Whitney
		TMA	De correlação	Correlação de Spearman
		Tempo de espera	Diferenças entre grupos de tempos de espera	Kruskal-wallis
		Heterogeneidade	De correlação	Correlação de Spearman

Tabela 27 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco das percentagens de traumatismos

Variável em estudo		Variável estudada como possível fator/ indicador de risco	Estudo	Teste efetuado
Traumatismos	Traumatismos <i>ante mortem</i> %Traumatismos <i>ante mortem</i> %Traumatismos <i>ante mortem</i> antiguidade 1 %Traumatismos <i>ante mortem</i> antiguidade 2 %Traumatismos <i>ante mortem</i> antiguidade 3	Género	Diferenças entre machos e fêmeas em lotes de produção ao ar livre.	Wilcoxon Mann-Whitney
		Peso vivo	Diferenças entre grupos de peso vivo	Kruskal-wallis
		Sistema de produção	Diferenças entre sistemas de produção em lotes de machos	Wilcoxon Mann-Whitney
		Tempo de espera	Diferenças entre grupos de tempos de espera	Kruskal-wallis
		Heterogeneidade	De correlação	Correlação de Spearmen

Tabela 28 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco das percentagens de lesões cutâneas

Variável em estudo		Variável estudada como possível fator/ indicador de risco	Estudo	Teste efetuado
Lesões cutâneas	%Dermatites %Celulites	%celulites/dermatites	Correlação entre as duas percentagens	Correlação de Spearman
		Género	Diferenças entre machos e fêmeas em lotes de produção ao ar livre.	Wilcoxon Mann- Whitney
		Peso vivo	Diferenças entre grupos de peso vivo	Kruskal-wallis
		Sistema de produção	Diferenças entre sistemas de produção em lotes de machos	Wilcoxon Mann- Whitney
		TMA	De correlação	Correlação de Spearman
		Heterogeneidade	De correlação	Correlação de Spearman
		DAPs	De correlação	Correlação de Spearman
		%RT	De correlação	Correlação de Spearman

Tabela 29 - Estudo estatístico de fatores e indicadores de risco da classificação de DAPs

Variável em estudo	Variável estudada como possível fator/ indicador de risco	Estudo	Teste efetuado
Classificação de DAPs	Gênero	Diferenças entre machos e fêmeas em lotes de produção ao ar livre.	Wilcoxon Mann-Whitney
	Peso vivo	Diferenças entre grupos de peso vivo	Kruskal-wallis
	Sistema de produção	Diferenças entre sistemas de produção em lotes de machos	Wilcoxon Mann-Whitney
	Heterogeneidade	De correlação	Correlação de Spearman
	%RT	De correlação	Correlação de Spearman