

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária Ciências Veterinárias

Bem-Estar Animal em suínos ao abate

Aplicação de protocolos *Welfare Quality*[®] em matadouros de suínos

Alexandre Nande Lourenço Rodrigues

Orientador: Professora Doutora Maria Madalena Vieira-Pinto

Co-orientador: Dr. Antoni Dalmau Bueno



Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Vila Real, 2014

**Mestrado Integrado em Medicina Veterinária
Ciências Veterinárias**

Bem-Estar Animal em suínos ao abate

Aplicação de protocolos *Welfare Quality*[®] em matadouros de suínos

Alexandre Nande Lourenço Rodrigues

Orientador: Professora Doutora Maria Madalena Vieira-Pinto

Co-orientador: Dr. Antoni Dalmau Bueno

Composição do Júri:

Vila Real, 2014

O conteúdo apresentado é da exclusiva responsabilidade do Autor

Para os meus pais

Marco Pólo descreve uma ponte, pedra por pedra.
- Mas qual é a pedra que sustenta a ponte? - pergunta Kublai Khan
- A ponte não é sustentada por esta ou por aquela pedra - responde Marco -,
mas pela curva do arco que estas formam.
Kublai Khan permanece em silêncio, refletindo. Depois acrescenta:
- Porquê falar das pedras? Só o arco me interessa.
Pólo responde:
- Sem pedras o arco não existe.

Ítalo Calvino, em "*As Cidades Invisíveis*"

Agradecimentos

Sem mais preâmbulos, parto para a escrita destas linhas com a perfeita consciência que me é impossível expressar a gratidão através de meras palavras.

Agradeço às empresas e respetivos funcionários que colaboraram com este estudo, pois sem os mesmos este trabalho seria inexecutável. Aproveito ainda para agradecer a colaboração da Dr.^a Maria Jorge Correia e Dr.^a Conceição Blasques da divisão de bem-estar animal da DGAV.

Agradeço à professora Madalena Vieira-Pinto, por me ter aceite como seu orientando e pelo projeto ambicioso que me propôs. Pelos conselhos, sugestões, conhecimentos transmitidos e pela hercúlea capacidade de tolerar os meus desvarios. Creio sinceramente que mais do que uma relação Professor-Aluno, permanecerá uma grande amizade entre os dois.

Uma palavra de apreço para o Dr.^o Antoni Dalmau, por fazer parte integrante deste trabalho, pela partilha de conhecimentos e pela inteira disponibilidade demonstrada durante todas as etapas do presente estudo. Este agradecimento é extensível a todas as pessoas que trabalham no departamento de bem-estar animal do IRTA, especialmente ao Joaquim, Eva, Ricard, Nicolau e Antonio. *Moltes gràcies per tot.*

Aos meus colegas e amigos, Inês Torres, Sérgio Patinha, Luís Queirós, Ivo Silva e Laura Sampedro, por em momentos distintos terem sido peças fundamentais no meu percurso, o meu profundo reconhecimento. Um enorme obrigado aos meus amigos Ricardo Otto e Alexandra Mestre por me terem, literalmente, aberto a vossa porta. Agradeço à Barbara Santos pela amizade e por ter sido uma espécie de astrolábio sempre que me encontrei perdido num oceano de apontamentos.

Agradeço ao Bernardo Soares, pelas peripécias vividas ao longo dos anos de curso, pelas aventuras em terras holandesas e principalmente por elevar o significado de amigo a uma dimensão por mim desconhecida.

Deixo também uma palavra de carinho para os meus avós, Marcelino e Rosa.

E por último resta-me agradecer ao meus pais por representarem tudo aquilo que deve constar na mais pura etimologia da palavra pai e mãe.

Índice

Resumo	XIV
<i>Abstract</i>	XVI
Lista de Abreviaturas	XVIII
Índice de Figuras	XX
Índice de Tabelas	XXII
Índice de Gráficos	XXIV
1. Introdução	1
2. Revisão Bibliográfica	3
2.1 Visão económica. Importância da carne de suíno: Produção e Consumo	3
2.2 Bem-estar animal	4
2.2.1 Enquadramento histórico	4
2.2.2 Fisiologia do bem-estar animal	6
2.2.3 Efeitos do manejo pré-abate na qualidade da carne	6
2.3 Avaliação do bem-estar animal em suínos abatidos para consumo	8
2.3.1 Operações precedentes ao abate	8
2.3.2 Descarga de animais	8
2.3.2.1 Descarga (Caso particular de animais doentes ou traumatizados)	11
2.3.2.2 Dispositivos auxiliares de descarga	12
2.4 Permanência na abegoaria	13
2.4.1 Utilização de sistemas de aspersão	14
2.4.2 Efeitos da estabulação no bem-estar animal	15
2.5 Condução para a insensibilização	17
2.6 Insensibilização	18
2.6.1 Dispositivo de êmbolo retráctil	20
2.6.2 Insensibilização por aplicação de corrente eléctrica	20

2.6.3 Insensibilização em câmara de CO ₂	24
3. Material e Métodos	27
3.1 Caracterização dos locais de amostragem	27
3.2 Aplicação do protocolo <i>Welfare Quality</i> ®	28
3.2.1 Avaliação das operações na área de descarga	30
3.2.2 Avaliação da abegoaria	33
3.2.2.1 Bebedouros	34
3.2.2.2 Observação comportamental nos parques de espera	34
3.2.3 Condução de animais para a insensibilização	35
3.2.4 Insensibilização	37
3.2.5 Análise de vísceras	38
3.2.6 Classificação de lesões cutâneas	39
4. Resultados e Discussão	43
4.1 Descarga	43
4.1.1 Indicadores de medo	43
4.1.2 Resvalos e quedas	45
4.1.3 Claudicações	47
4.1.4 Termoregulação ao nível do transporte e estado de saúde	49
4.2 Parques de espera	50
4.2.1 Densidades	50
4.2.2 Densidade e disponibilidade de água	52
4.2.3 Comportamento de amontoamento	53
4.3 Condução até à área de insensibilização	55
4.4 Insensibilização	60
4.5 Classificação de lesões e análise de vísceras	65
4.5.1 Classificação de lesões	65
4.5.2 Análise de vísceras	67
5. Conclusão	73

6. Bibliografia	77
-----------------	----

Anexos

Resumo

Devido à crescente importância que o bem-estar animal assume, principalmente no seio das populações ocidentais, a Comissão Europeia procurou dar resposta aos seus concidadãos através da criação de projectos capacitados para o efeito. Deste modo surge o projecto *Welfare Quality*® com a incumbência de se desenvolverem protocolos de monitorização de bem-estar animal. Este projecto visa estabelecer critérios de avaliação de bem-estar animal aplicado às várias espécies domésticas, quer ao nível do sector de produção quer ao nível do sector do abate. Devido à amplitude do tema, formaram-se vários grupos de trabalho com a intenção de se estudarem os diferentes sectores e as diferentes espécies.

O objecto de estudo desta tese centra-se no bem-estar animal ao nível do matadouro, aplicado especificamente à espécie suína.

Como ponto de partida para a realização deste estudo existiu uma verdadeira ponderação no sentido de seleccionar um conjunto de operadores económicos que representasse, na medida do possível, a heterogeneidade deste sector no panorama português. Assim as observações indicadas no presente trabalho derivam da avaliação de oito matadouros dispersos geograficamente pelo território nacional.

Para o pleno cumprimento dos protocolos *Welfare Quality*®, houve a necessidade de acompanhar todas as actividades desenvolvidas pelos matadouros, compreendidas entre a chegada do transporte e a occisão dos animais.

Através da realização deste trabalho foi possível associar situações de ausência de bem-estar animal a problemas concretos existentes nos matadouros. Sublinha-se o facto de estes protocolos focalizarem a sua atenção no comportamento animal, sendo que deste modo o contraste nas observações resultam do somatório das variáveis relativas não só ao estado de saúde dos animais mas também à qualidade do maneio e às condições logisticas e estruturais oferecidas pelos matadouros. Na sequência do anteriormente referido, para a maioria das observações, as diferenças encontradas entre os matadouros atribuem-se à própria instalação e gestão do matadouro, tais como relutância ao movimento, comportamentos de voltar-atrás, resvalos e quedas ou a eficácia da insensibilização, em oposição à observação de parâmetros como a presença de claudicações, animais doentes e mortos ou a presença de lesões nas vísceras, medidas que fornecem informação sobre as condições de transporte e locais de origem dos animais.

No que concerne ao momento da descarga foram analisados 5994 animais para um total de 5 parâmetros distintos, relutância ao movimento, voltar-atrás, quedas,

resvalos, claudicações. A título de exemplo, neste estudo o parâmetro relativo a queda foi observado em média 2,03% para o total de animais e para o parâmetro relativo a resvalo observou-se em 9,51%. Foi registado o número total de animais mortos, cuja observação se traduziu em 0,06% e debilitados fisicamente à chegada ao matadouro com resultados de 0,08%. Nos parques de espera foram avaliados 3040 animais avaliando-se a densidade e a percentagem de animais com comportamento indicativo de stresse térmico (tremores, animais ofegantes e comportamento de amontoamento). A eficácia da insensibilização, alterações nas vísceras e lesões cutâneas foram avaliadas em 60 animais por matadouro. A variação dos sinais de consciência detetada entre os matadouros do nosso estudo associam-se ao tipo de equipamento (equipamento eléctrico manual, equipamento eléctrico automático, câmara de CO₂) e ao modo como o mesmo foi aplicado para a produção de inconsciência nos animais.

Palavras-chave: Bem-estar animal, matadouro, suíno, protocolo de avaliação, *Welfare Quality*®

Abstract

As a result of the increasing importance that the animal welfare assumes, mainly within the western population, the European Commission sought to respond to their fellow citizens through the creation of qualified projects as the *Welfare Quality*®. Thus, this project arises with the task of being developed protocols for monitoring animal welfare and by this way establish criteria for the assessment of animal welfare applied to several domestic species, both in the production sector level or at the slaughterhouses. Due to the breadth of the subject, several working groups were created with the intention of studying the different sectors and the different species.

Therefore, the object of study of this thesis focuses on animal welfare at pig slaughterhouses.

As a starting point for this study, there was a real sense of weight, in selecting a set of slaughterhouses that represent, as far as possible, the heterogeneity of this sector on the national scene, then the observations given in this work are derived from the evaluation of eight slaughterhouses, geographically dispersed throughout the country.

For full compliance with the *Welfare Quality*® protocol, there was a need to monitor all activities by slaughterhouses, between the arrival of the transport and killing of animals.

Through this work it was possible to associate situations that represent lack of animal welfare with existing concrete problems in slaughterhouses. Must be highlighted the fact that these protocols focus their attention on animal behavior and thus the difference in observations results from combining variables relating not only to health condition of animals, but also the quality of management and structural conditions offered by slaughterhouses. In sequence of the aforementioned, for the majority of measures, any differences between slaughterhouses were found to be attributable to the installation itself and the management of slaughterhouse such as generalised fear, slipping and falling or stunning effectiveness, as opposed to measures taken to evaluate transport conditions or farm origin, such as lameness, sick and dead animals or slaughter checks.

With respect to the unloading, 5994 animals were analyzed for a total of 5 different parameters, reluctance to move, turning back, falling, slipping and lameness. For example, in this study, falling was observed on average 2.03% and 9.51% for the parameter concerning slipping. The total number of dead and sick animals was recorded on the arrival at the plant. In the holding pens 3040 animals were assessed

by evaluating the stocking density and percent of animals with behavior indicative of thermal stress, such as panting, shivering and huddling.

Stunning effectiveness, slaughter checks and skin lesions were also assessed in 60 animals per slaughterhouse. The differences of the consciousness signals detected between the slaughterhouses of our study are associated with the type of equipment (manual electric equipment, automatic electrical equipment, CO₂ chamber), and the way it has been applied to produce unconsciousness in animals.

Keywords: Animal welfare, slaughterhouse, pig, assessment protocol, *Welfare Quality*®

Lista de Abreviaturas

ATP – Adenosina trifosfato

C – Celsius

CE – Comissão Europeia

Cm – Centímetro

CO₂ – Dióxido de Carbono

DFD – *Dark, Firm and Dry*

DGAV – Direção Geral da Alimentação e Veterinária

EEG – Electroencefalograma

EME – Estado de Mal Epiléptico

E.U.A – Estados Unidos da América

h – Horas

I – Intensidade da corrente eléctrica (amperes A)

IRTA- *Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries*

Kg – Quilograma

m – Metro

m² – Metro quadrado

m²/a – Metro quadrado por animal

MADRP – Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e Pescas

min. – Minutos

MVO – Médico Veterinário Oficial

PSE – *Pale, Soft and Exudative*

R – Resistência (Ohm Ω)

s – Segundos

V – Volts

VAF – Vocalização de Alta Frequência

Índice de Figuras

- Figura 1 Ilustração esquemática da capacidade visual dos suínos
- Figura 2 Ilustração esquemática para a condução de suínos
- Figura 3 Disposição de animais nos parques de espera
- Figura 4 Visão panorâmica dos parques de espera de uma abegoaria
- Figura 5 Imagem representativa da utilização de sistema de aspersão ao nível dos parques de espera
- Figura 6 Lesões de pele tipicamente associadas a comportamento agressivo entre animais
- Figura 7 Condução de animais por um corredor de acesso à área de insensibilização
- Figura 8 Pistola de êmbolo retráctil. Representação do ponto de disparo
- Figura 9 Produção de inconsciência por sistema eléctrico
- Figura 10 Representação da aplicação dos eléctrodos no sistema de insensibilização eléctrico
- Figura 11 Aplicação dos eléctrodos em sistema de insensibilização eléctrico manual
- Figura 12 Equipamento de insensibilização eléctrico automático
- Figura 13 Diagrama das fases de insensibilização e recuperação dos sinais de consciência
- Figura 14 Indução de inconsciência *versus* tempo de exposição ao CO₂
- Figura 15 Animal A na rampa de descarga
- Figura 16 Animal A executando resvalo
- Figura 17 Animal B na rampa de descarga
- Figura 18 Animal B executando queda
- Figura 19 Postura característica de relutância ao movimento
- Figura 20, 21 e 22 Ilustração do comportamento de voltar-atrás
- Figura 23 e 24 Exemplos de bebedouros tipo “chupeta”
- Figura 25 Presença de comportamento de amontoamento
- Figura 26 Ausência de comportamento de amontoamento
- Figura 27 e 28 Diferentes tipos de estruturas para a condução de animais desde os parques de espera até à área de insensibilização
- Figura 29 Pulmão sem alterações macroscópicas
- Figura 30 Pulmão com alterações compatíveis com pneumonia
- Figura 31 Pulmão sem alterações macroscópicas
- Figura 32 Pulmão com alterações compatíveis com pleurisia
- Figura 33 Fígado sem alterações macroscópicas
- Figura 34 Fígado com alterações macroscópicas -“manchas brancas”

Figura **35** Coração sem alterações macroscópicas

Figura **36** Coração com alterações compatíveis com pericardite

Figura **37** Divisão esquemática do corpo de um suíno

Figura **38** Classificação de lesões cutâneas após o escaldão e depilação

Figura **39** Descarga de animais por elevador de porta traseira

Figura **40** Descarga de animais em rampa do transporte

Figura **41** Sistema eléctrico automático com três eléctrodos

Figura **42** Sistema eléctrico de insensibilização de 2 eléctrodos

Índice de Tabelas

- Tabela 1 Tempos de espera após a chegada do transporte
- Tabela 2 Diferentes abordagens para a utilização dos sistemas de aspersão
- Tabela 3 Considerações gerais sobre os parques de espera
- Tabela 4 Regras para a estabulação de animais
- Tabela 5 Caracterização dos locais de amostragem
- Tabela 6 Número de visitas necessário para a aplicação do protocolo *Welfare Quality*®
- Tabela 7 Princípios e parâmetros avaliados pelo protocolo *Welfare Quality*®
- Tabela 8 Resumo dos parâmetros avaliados
- Tabela 9 Definição dos parâmetros observados / Pontuação na descarga
- Tabela 10 Descrição da metodologia aplicada à observação de sinais de consciência
- Tabela 11 Caracterização dos matadouros segundo o sistema de insensibilização adoptado
- Tabela 12 Metodologia aplicada à análise de vísceras
- Tabela 13 Resultados das observações dos indicadores de medo
- Tabela 14 Resultados das observações de resvalos e quedas
- Tabela 15 Resultados das observações de claudicações
- Tabela 16 Densidade animal nos camiões onde foi efectuada a observação do parâmetro relativo às claudicações
- Tabela 17 Resultados da densidade animal nos parques de espera
- Tabela 17.1 Medidas de repetibilidade
- Tabela 18 Resultados das densidades e disponibilidade de água
- Tabela 19 Resultados da observação de comportamento de amontoamento 1 e 2
- Tabela 20 Vocalizações, amostra “Um-Zero”
- Tabela 21 Vocalizações, amostra “Medição Instantânea”
- Tabela 22 Vocalizações, amostra “Vocalização Única”
- Tabela 23 Vocalizações, amostra “Vocalização Múltipla”
- Tabela 24 Resultados das observações dos sinais de consciência
- Tabela 24.1 Medidas de repetibilidade
- Tabela 25 Resultados da classificação de lesões cutâneas
- Tabela 26 Resultados da análise de vísceras (Pulmão)
- Tabela 27 Resultados da análise de vísceras (Fígado e Coração)

Índice de Gráficos

Gráfico 1 Suínos – Explorações por classe de efectivo 2005

Gráfico 2 Suínos – Animais por classe de efectivo 2005

Gráfico 3 Evolução do consumo de carne em Portugal no período entre 1982-2012

Gráfico 4 Variação *post-mortem* do pH da carne

Gráfico 5 Tempo requerido pelos suínos para subir e descer rampas com diferentes angulações

Gráfico 6 Relação entre os níveis de agressividade e a densidade animal

Gráfico 7 Resultados das observações dos indicadores de medo

Gráfico 7.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 8 Resultados das observações de resvalos e quedas

Gráfico 8.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 9 Resultados das observações de claudicações

Gráfico 9.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 10 Resultados da densidade animal nos parques de espera

Gráfico 10.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 11 Resultados da densidade e disponibilidade de água

Gráfico 11.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 12 Comportamento de amontoamento 1

Gráfico 12.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 12.2 Comportamento de amontoamento 2

Gráfico 12.3 Medidas de repetibilidade

Gráfico 13 Vocalizações, amostra “Um-Zero”

Gráfico 13.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 14 Vocalizações, amostra “Medição Instantânea”

Gráfico 14.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 15 Vocalizações, amostra “Vocalização Única”

Gráfico 15.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 16 Vocalizações, amostra “Vocalização Múltipla”

Gráfico 16.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 17 Resultados das observações dos sinais de consciência

Gráfico 17.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 18 Resultados da classificação de lesões cutâneas

Gráfico 18.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico 19 Resultados da análise de vísceras (Pulmão)

Gráfico 19.1 Medidas de repetibilidade

Gráfico **20** Resultados da análise de vísceras (Fígado e Coração)

Gráfico **20.1** Medidas de repetibilidade

1. Introdução

Nos dias de hoje e no contexto social actual, a população mundial e em particular o “mundo ocidental” quer pela alteração dos padrões educacionais, quer por questões culturais, ou mesmo derivado de uma normal evolução antropológica, levantam-se inúmeras interrogações e por conseguinte surgem elevadas exigências relativamente aos índices de segurança microbiológica dos produtos alimentares que se consomem, estando esta mesma sociedade cada vez mais alerta para as questões de bem-estar daqueles animais que pelo seu sacrifício lhe servem de alimento (Fitzgerald, 2010).

É inequívoco afirmar que a preocupação maior da sociedade em geral prende-se com a obtenção de um alimento com qualidade, ou seja a qualidade de determinado produto alimentar deverá respeitar as expectativas dos consumidores perante os parâmetros quer microbiológicos quer nutricionais.

Posto isto, é indesmentível que na actualidade o sector industrial alimentar rege-se por metodologias de controlo rigorosas, desde o controlo dos animais no local de produção, no controlo dos transportes e movimentos de animais, nas inúmeras avaliações do estado sanitário no qual estes se encontram, no controlo de zoonoses até à avaliação da presença de resíduos e contaminantes, sendo esta panóplia estrita de controlos o garante da salubridade do produto final.

Por outro lado pode-se afirmar com legitimidade, que no que diz respeito às temáticas relacionadas com o comportamento e bem-estar animal a nível do matadouro, estas ainda se encontram num período embrionário de desenvolvimento. Este facto pode ser explicado mais uma vez pela alteração da ideologia das sociedades modernas que só recentemente despertaram para os problemas do âmbito do bem-estar (Brantz, 2008). Verifica-se então, principalmente nas últimas duas décadas uma mudança paradigmática no sentido de não orientar única e exclusivamente as preocupações para a qualidade do alimento, mas também para a qualidade de bem-estar do animal que esteve na sua origem (Brantz, 2008).

Objectivos:

O âmbito desta monografia pode ser resumido em dois aspectos essenciais, um deles foi fornecer um contributo para o desenvolvimento de protocolos práticos de avaliação de bem-estar animal que sejam facilmente executados em ambientes industriais, com especial enfoque sobre os matadouros de suínos, e que sejam capazes de refletir o grau de bem-estar animal praticado por esses operadores económicos.

O segundo aspecto consistiu na avaliação, recorrendo aos protocolos de referência europeia *Welfare Quality*®, da realidade portuguesa relativamente às matérias

relacionadas com o bem-estar animal a nível dos matadouros, de modo a tornar possível a estratificação do nosso patamar comparativamente a outros países que compartilham o mesmo espaço económico e social.

Os parâmetros analisados por este estudo incluíram as operações de descarga, a avaliação dos parques de espera, a avaliação da condução de animais desde os parques de espera até à área de insensibilização, a avaliação dos procedimentos de insensibilização, a classificação de lesões cutâneas e a análise de vísceras.

2. Revisão Bibliográfica

2.1 Visão Económica. Importância da carne de suíno: Produção e Consumo

Segundo dados de 2005, a produção de carne de suíno em Portugal representa cerca de 20,7 % da produção animal, com uma média anual no período compreendido entre 2003-2005, correspondente a 539 milhões de euros, o que se traduz nesse período em 8,5 % do total da produção agrícola (*Carne Diagnóstico Sectorial, 2007*).

Nos anos mais recentes, as actividades relacionadas com o sector da carne de suíno não são animadoras. O período de 2009 a 2011 mostrou que o sector apresentou resultados deficitários, apontando uma ligeira melhoria no ano de 2010 e um agravamento em 2011 atingindo um valor que ronda os 330 milhões de euros (*Observatório dos Mercados Agrícolas e das Importações Agro-Alimentares, 2012*).

Analisando o sistema de produção, verifica-se a nível nacional a existência de dois sistemas de produção predominantes, o sistema em regime de exploração caseiro e/ou complementar de explorações agrícolas e por outro lado o sector industrial orientado para a produção especializada e empresarial. Pode ser incluído um terceiro sistema com um peso reduzido no global dos sistemas, que se caracteriza por produção de animais em regime extensivo e que utiliza principalmente suínos de espécies autóctones, sendo o porco alentejano o mais representativo (*Carne Diagnóstico Sectorial, 2007*).

Interessa também perceber a organização das explorações, quanto à sua tipologia e compreender a distribuição do efectivo animal segundo o tipo de exploração.

Através dos gráficos circulares (gráficos 1 e 2), abaixo apresentados, concluí-se que as explorações em regime caseiro são as predominantes, no entanto a maioria do efectivo de suínos encontra-se em 0,7 % das explorações. Estes valores refletem a prevalência de explorações de carácter intensivo e especializado.

Gráfico 1. Suínos - Explorações por classe de efectivo em 2005. (*Dados do MADRP, Gabinete de Planeamento e Políticas, 2007*)

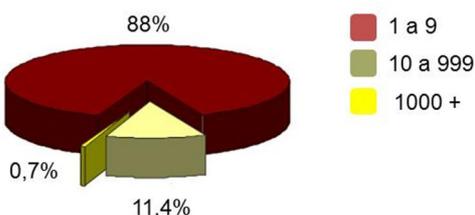
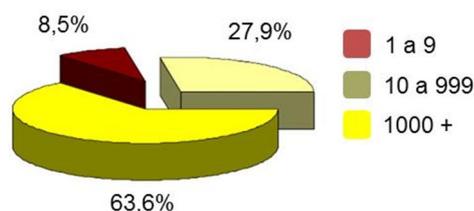


Gráfico 2. Suínos - Animais por classe de efectivo em 2005. (*Dados do MADRP, Gabinete de Planeamento e Políticas, 2007*)



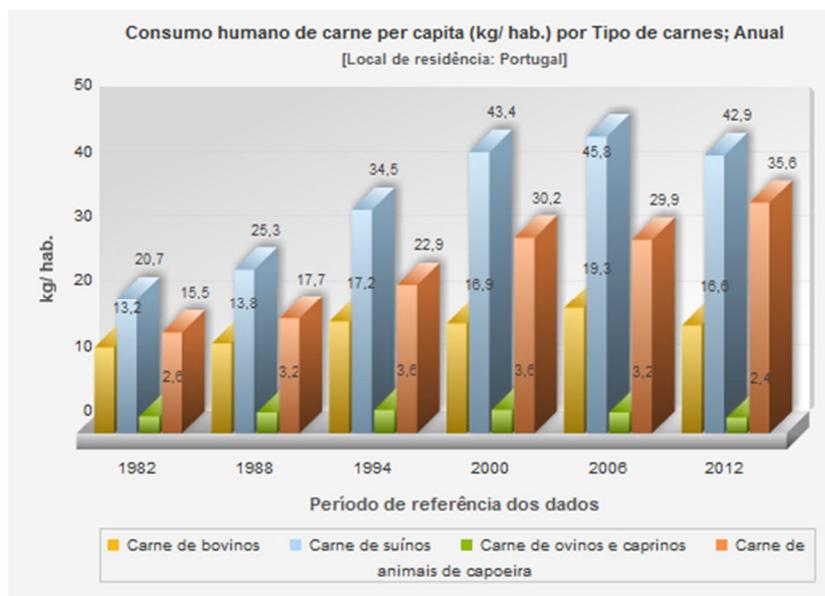
Em termos mundiais a carne de suíno apresenta-se em segundo lugar em termos de crescimento, logo atrás da carne de aves, no entanto, e relativamente à quantidade, este subsector continua a ser o de maior dimensão à escala mundial.

Na Europa o consumo de carne de suíno encontra-se estagnado na última década, enquanto na América do Norte foi observado um ligeiro aumento. O continente asiático onde se destaca a China, representa hoje em dia quase 50% do consumo e da produção mundial de carne de suíno (*Carne Diagnóstico Sectorial, 2007*).

Um aspecto interessante a reter, reside no facto da baixa expressão do comércio internacional desta carne ou seja, os países com maior produção de suíno são os maiores consumidores. O aspecto anteriormente referido, consubstancia o facto de apenas 5% do total da comercialização desta carne se efectuar através de trocas internacionais. É de realçar que as trocas internacionais de carne de suíno tem vindo a aumentar nos últimos anos, abrindo-se novas janelas de oportunidade para a exportação deste alimento. (*MADRP, Gabinete de Planeamento e Políticas, 2007*)

A partir dos dados do INE, percebe-se que o consumo de carne de suíno (gráfico 3) sofreu um grande crescimento a nível nacional, na ordem dos 22,2% nas últimas três décadas, representando o tipo de carne mais consumida, (42,9%).

Gráfico 3. Evolução do consumo de carne em Portugal no período compreendido entre 1982-2012. (Dados *site* do Instituto Nacional de Estatística (INE)).



2.2 Bem-estar animal

2.2.1 Enquadramento histórico

O matadouro como instituição única emerge, segundo pesquisas históricas, com a criação do primeiro matadouro público em França no início do século XIX (Brantz, 2008; Otter, 2008; Viels, 1994), fazendo parte da transição do sistema agrário

que acompanha o aumento da urbanização, o desenvolvimento tecnológico e as preocupações crescentes com a higiene e saúde pública (Brantz, 2008). É a partir deste momento, através da introdução de estabelecimentos públicos especificamente orientados para o abate, que a típica organização social no que diz respeito à produção e abate de animais, realizada até então num ambiente doméstico e familiar, inicia o seu ponto de viragem naquilo que é definido hoje em dia como a Era pós-doméstica.

A Era doméstica e a Era pós-doméstica constituem denominações utilizadas primeiramente pelo historiador Richard Bulliet que faz a distinção entre os dois principais períodos das relações Homem-Animal. Este novo conceito de Era pós-doméstica agrega assim uma componente de distanciamento entre o Homem e o Animal que faz parte da sua dieta, ou seja se por um lado na Era doméstica o contacto com animais de produção fazia parte da rotina diária económica e social, na Era pós-doméstica é estabelecido um distanciamento físico e psíquico entre o Homem e o animal que produz os produtos que consome/utiliza (Bulliet, 2005).

Este distanciamento, que deriva da evolução para uma Era pós-doméstica, conduziu a um desinteresse generalizado e premeditado, de modo a tentar obliterar da consciência social o que se passava para lá das paredes de um matadouro, este comportamento social revelou-se não só prejudicial para a qualidade do bem-estar animal existente nesses espaços, mas também para todos aqueles indivíduos que nessa indústria se movimentavam, questões levantadas pelo escritor Upton Sinclair no seu livro *"The Jungle"*.

O facto anteriormente supracitado é perfeitamente explicado *a posteriori* por Georges Bataille, no qual critica o comportamento hipócrita da sociedade em relação aos matadouros afirmando e passo a citar: "... *eles próprios exilam-se, como uma espécie de antídoto num mundo amórfico, onde já não acontece nada de terrível*". (Bataille, 1997).

Felizmente nas últimas décadas, como já foi anteriormente referido, o fumo da cortina que se estabeleceu entre a sociedade civil e os matadouros começa a dissipar-se, levando a uma crescente crítica cada vez menos orientada por parangonas sensacionalistas, mas por críticas cada vez mais estruturadas e inteligentes para com o bem-estar dos animais.

Caberá assim ao Médico Veterinário, profissional que reúne em si as aptidões técnicas e científicas, investigar e introduzir novas metodologias relacionadas com o bem-estar animal, respondendo não só à necessidade da melhoria contínua do sector industrial em causa, mas também a uma sociedade cada vez mais atenta e informada.

2.2.2 Fisiologia do bem-estar animal

A definição mais utilizada para designar bem-estar animal, declara que um indivíduo apresenta bem-estar quando está presente uma homeostase entre os fatores psíquicos e físicos num determinado ambiente em seu redor (Koolhaas *et al.*, 2011).

Os estímulos ambientais que podem conduzir a um desequilíbrio da homeostase são designados por factores stressantes e as reacções psíquicas e comportamentais subsequentes designam-se por resposta ao stresse.

A resposta ao stresse produz activação da glândula adrenal, o que resulta no aumento da secreção de glucocorticóides e catecolaminas. Dependendo da natureza, duração e intensidade do factor stressante, observar-se-ão distintas respostas (*Farm Animal Welfare Education Centre*, 2013).

Parâmetros como o ritmo cardíaco, ritmo respiratório, níveis circulantes de cortisol podem ser utilizados para quantificar a magnitude de stresse ao qual determinado animal é submetido. Outros factores como a concentração de proteínas de fase aguda como a haptoglobina, ou a amilóide sérica A, para além de indicadores bioquímicos como as proteínas totais, albumina, ureia, lactato desidrogenase, vasopressina, creatinina cinase, lactato, ácidos gordos livres, ou níveis de glicose, possuem informações válidas para a avaliação da resposta ao stresse. Informações úteis do ponto de vista de indicadores de bem-estar, podem ser recolhidas no pós-abate, nomeadamente através de análises bioquímicas do músculo (Velarde & Dalmau, 2014).

Perante o conjunto de soluções acima apresentadas é verdade que existem múltiplos parâmetros com capacidade de discriminar a presença ou ausência de bem-estar animal. Por outro lado não é menos verdade que muitas das propostas referidas apesar de apresentarem elevado valor científico não são exequíveis do ponto de vista industrial, quer pelos aspectos económicos quer logísticos implícitos.

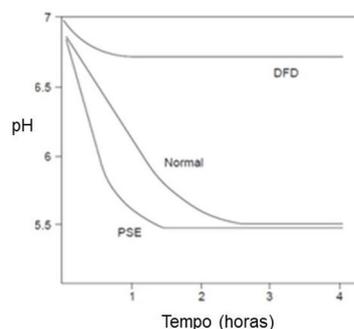
2.2.3. Efeitos do manejo pré-abate na qualidade da carne

Situações stressantes verificadas a nível do transporte e no matadouro possuem implicações adversas sobre a qualidade de carne. Objectivamente a presença de carnes *PSE* e *DFD* relaciona-se com condições inapropriadas a nível de bem-estar dos suínos. Durante o processo de abate, o fornecimento de oxigénio para os músculos cessa, e com isto qualquer processo metabólico realizado posteriormente ocorre sob condições anaeróbias. A energia sob a forma de *ATP* é gerada a partir da

glicólise, o que resulta na acumulação de ácido láctico nos músculos. O ácido láctico entretanto produzido não pode ser removido por parte da circulação sanguínea que está interrompida, conduzindo a uma acidificação muscular gradual (Velarde & Dalmau, 2014). A queda do pH a este nível (gráfico 4), induz a desnaturação das proteínas musculares, o que caracteriza o processo de transformação de músculo em carne, assim sendo o pH final da carne é inversamente proporcional à concentração de ácido láctico presente (Rübensam, 2000; Gregory, 1998).

A subjugação de animais a stresse praticado a curto ou longo prazo, prejudica o normal metabolismo muscular, afectando as características da carne em relação à sua coloração, capacidade de retenção de água, rendimento e prazo de validade do produto (Warriss, 1998). O stresse agudo existente em torno do momento de abate leva ao aumento do aparecimento de carnes *PSE*, que é determinado por um valor de pH inferior a 6 aos 45 minutos *post mortem* (Gregory, 1998). As carnes *PSE* ocorrem com maior frequência em suínos com uma componente genética que os torna mais sensíveis ao stresse. Não obstante o facto anterior, suínos normais podem produzir carnes *PSE* quando a qualidade de bem-estar animal não está garantida. O risco de carnes *PSE* diminui com o decréscimo da duração do transporte e das demais fontes de stresse (Faucitano, 2000). Apesar da menor incidência, suínos submetidos a stresse crónico no período anterior ao abate pode ser acompanhado pelo surgimento de carnes *DFD*. O stresse crónico leva à depleção de glicogénio muscular, verificando-se uma menor produção de ácido láctico, o que por sua vez resulta em valores de pH superiores a 6, avaliados 24 horas *post mortem*. Várias fontes de stresse foram identificadas como responsáveis pela depleção do glicogénio muscular, como por exemplo o tipo de manejo praticado nos locais de produção, a qualidade do transporte dos animais, o tempo de repouso nos parques de espera, condições climatéricas adversas, problemas sociais/hierárquicos entre os indivíduos entre outras sensações decorrentes do ambiente do matadouro (Velarde & Dalmau, 2014).

Gráfico 4: Variação *post mortem* do pH da carne. (Adaptado de Gregory, 1998).



2.3 Avaliação de bem-estar animal em suínos abatidos para consumo

2.3.1 Operações precedentes ao abate

As operações de manejo pré-abate referem-se ao conjunto de actividades que exigem interação Homem-Animal durante as fases de colocação de animais no interior do veículo, transporte, descarga, estabulação, condução até área de insensibilização e insensibilização.

O primeiro aspecto a ter em mente relativamente à questão de bem-estar animal durante estes procedimentos pode ser sucinto numa única frase - Todo o tipo de interacção acarreta algum grau de stresse no animal.

Como fatores passíveis de induzir stresse nos animais, destacam-se o jejum prolongado, privação de água, mistura de animais de diferentes proveniências, exposição a novos ambientes, exercício físico forçado, e sujeição a extremos climatéricos principalmente a temperatura e humidade (Velarde & Dalmau, 2014).

2.3.2 Descarga de animais

Os tratadores e outras pessoas associadas ao manejo animal, devem possuir conhecimento sobre padrões comportamentais específicos da espécie suína. O porco tem uma grande capacidade de visão angular ou monocular, no entanto a sua visão binocular é limitada e possui pouca percepção de profundidade (figura 1). Devido à dificuldade que a espécie apresenta em avaliar distâncias à sua frente, os seus movimentos são afetados por sombras, descontinuidades do piso e alterações de luminosidade. Os animais tem tendência para se mover de uma área menos iluminada, para uma área com maior luminosidade, no entanto excessos de luz / luz ofuscante são contraproducentes (Velarde & Dalmau, 2014).

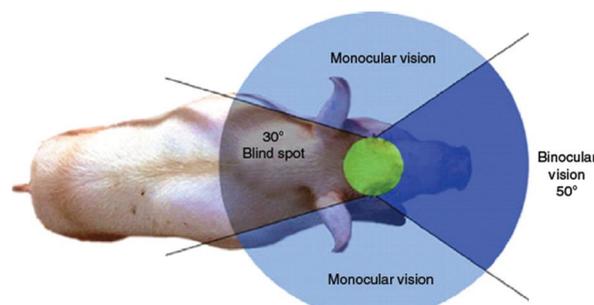


Figura 1. Ilustração esquemática da capacidade visual dos suínos. (Adaptado de Velarde, A. & Dalmau, A., 2014).

A proximidade aos humanos continua a ser uma das experiências mais alarmantes para muitos animais, especialmente os que são criados em ambientes de produção intensivas, o que torna a condução de animais difícil. De modo a facilitar a condução de animais foram estabelecidas localizações, que quando adotadas pelo tratador auxiliam na coordenação de movimentos (Velarde & Dalmau, 2014).

A linha virtual que cruza o ombro é definida como ponto de equilíbrio, o ponto **b** quando estimulado o animal desloca-se em frente, o ponto **a** interrompe o movimento do animal (figura 2).

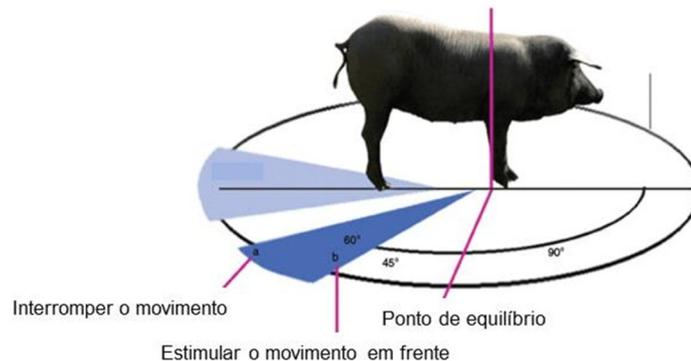


Figura 2. Ilustração esquemática para a condução de suínos. (Adaptado de Velarde, A. & Dalmau, A., 2014).

A descarga engloba um conjunto de operações que podem comprometer o bem-estar animal se realizadas de um modo inadequado. Todavia, apesar deste procedimento ser uma das actividades integrantes do transporte com maior importância, as operações de descarga não tem recebido muita atenção do ponto de vista da investigação académica, quando comparado com outros procedimentos intrínsecos ao transporte. A nível de literatura o que existe predominantemente são linhas diretivas para os aspectos de logística e procedimentos, os quais serão explanados de seguida.

Desenho e condições da rampa de descarga:

Rampas de descarga (Adaptado de *Model Code of Practice for the Welfare of Animals*, 2002)

✓ A rampa de descarga deve ser construída de modo a evitar lesões ou causar qualquer outro tipo de dano no animal.

✓ No início da rampa de descarga deve existir uma zona não inferior a um metro de comprimento ao mesmo nível do piso do veículo. Para veículos com várias plataformas/andares, devem ser construídas rampas de descarga que se adaptem às diferentes disposições das plataformas Um modo de solucionar este problema é a utilização de rampas de descargas basculantes ou adaptáveis.

✓ A angulação das rampas não deve ultrapassar os 20°. Deve-se ter em conta todas as características da rampa que garantam uma melhor aderência, de

modo a evitar resvalos, quedas ou outras situações que interfiram no bem-estar animal durante a descarga (gráfico 5).

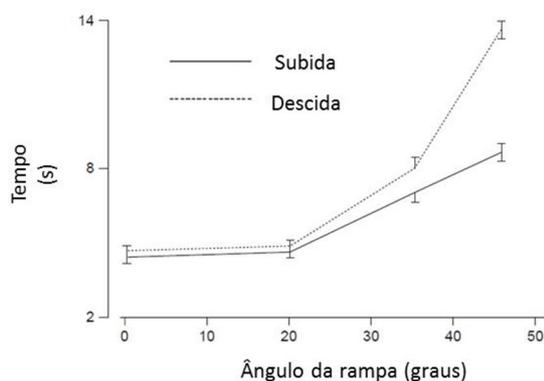
✓ O piso da rampa de descarga deve ser antiderrapante, por exemplo utilização de piso ripado, que mesmo molhado permita uma boa aderência.

✓ As rampas de descarga devem apresentar no mínimo a largura da porta de saída do veículo.

✓ As paredes da face interior da rampa devem ser construídas de modo a evitar arestas, saliências ou qualquer outro tipo de anomalias passíveis de infligir lesões aos animais.

✓ Deve existir uma área com espaço suficiente após a rampa de descarga, evitando aglomerações de animais na área final da rampa e com isto contribuir para um fluxo de animais facilitado.

Gráfico 5. Tempo requerido pelos suínos para subir e descer rampas com diferentes angulações. (Adaptado de Gregory, 1998).



Para além das situações referidas, existem outros factores desfavoráveis que complicam as operações de descarga, incluindo-se neste tópico as alterações de luminosidade, fluxos de ar e níveis de ruído (Grandin, 2000).

É evidente que os animais preferem deslocar-se de locais escuros/pouca luminosidade para locais com mais claridade, por isso é essencial que as abegoarias apresentem uma iluminação adequada. É importante prestar atenção à localização das fontes de luz, devendo ser evitados os reflexos luminosos provenientes de todas as superfícies brilhantes inclusive do piso quando molhado (Grandin, 1996).

As correntes de ar devem se eliminadas tanto quanto o possível, na medida em que os animais quando experimentam diferentes fluxos de ar podem-se tornar hesitantes o que dificultará a descarga (Grandin, 1996).

A interferência do ruído na normal etologia dos suínos tem sido amplamente estudada. Níveis elevados de ruído com intensidades de 80/90 dB aumentam a frequência cardíaca no porco (Spinsley *et al.*, 1995) e induzem comportamento de

amontoamento (Gaverink *et al.*, 1997). Foi igualmente demonstrado que ruídos intermitentes são mais perturbadores que ruídos contínuos (Talling *et al.*, 1998), assim devem ser tomadas precauções de modo a evitar ruídos desnecessários como por exemplo o ressoar de acessórios de metal, ou a condução de animais com gritos.

O tempo de espera entre a chegada do transporte e a descarga dos animais, constitui um dos principais factores com influência no bem-estar animal (tabela 1). Estudos efectuados com condições climatéricas adversas, em especial temperaturas ambientais elevadas, demonstraram um aumento da temperatura corporal interna de 1,8 °C para cada 15 minutos de espera (Lewis *et al.*, 2006).

Ritter *et al.*, (2006) correlacionaram através de estudos, a perda de animais à chegada ao matadouro com o tempo de espera para o início das operações de descarga dos animais. No seu estudo os tempos de espera atingiram 3 horas.

Em matadouros de grandes dimensões, com chegada contínua de animais, os procedimentos de descarga podem revelar-se complexos. De modo a evitar tempos de espera prolongados, um plano de chegada e descarga deverá ser desenvolvido garantindo assim uma descarga mais suave e cuidada dos animais (Grandin, 2000).

Os camiões devem ser orientados o mais rapidamente para o cais de descarga. Os operários responsáveis pelas atividades relacionadas com a descarga devem apresentar formação específica para o efeito.

No momento de descarga, o veículo deve estar corretamente alinhado com a rampa de descarga evitando com isto possíveis lesões dos animais.

Para descargas efetuadas durante o período noturno ou em condições de visibilidade reduzida devem existir equipamentos luminosos localizados em zonas previamente estudadas (Grandin, 2010).

Tabela 1. Tempos de espera em matadouros após a chegada do transporte. (Adaptado de Grandin, s/data).

Excelente	Descarga inicia-se nos 15 min.
Aceitável	Tempo de espera de 15-30 min.
Não Aceitável	Tempo de espera de 30-60 min.
Grave	Tempo de espera superior a 60 min.

2.3.2.1 Descarga (Caso particular de animais doentes ou traumatizados)

Como foi anteriormente referido, todo o processo de descarga deve ser acompanhado por pessoal qualificado. Neste momento é importante a observação de animais que apresentem notórias alterações do seu estado hígido, ou seja animais traumatizados ou doentes. O procedimento mais adequado para lidar com esta situação baseia-se em permitir a descarga dos animais sadios o mais calmamente e

rapidamente possível, orientando depois as preocupações para aqueles que revelem alterações do estado hígido ou que sejam incapazes de se locomoverem.

Deve existir uma pessoa qualificada que avalie o grau de severidade de determinada condição física. É inaceitável forçar a descarga ou manter o alojamento de animais doentes ou traumatizados, que manifestem sinais óbvios de stresse ou em sofrimento no momento de chegada. Animais severamente afectados devem ser humanamente abatidos/abate de emergência. Esta operação deve ser afectuada por pessoal qualificado, com equipamento adequado, sendo os mais frequentemente utilizados a pistola de êmbolo retráctil ou electronarcole seguida de paragem cardíaca.

Animais cuja avaliação traduza situações de não sofrimento ou stresse, não requerem abate de emergência, devendo no entanto ser abatidos o mais precocemente possível no início da atividade da linha de abate. Por outro lado animais que apresentem sinais de doença ou lesões, no qual a avaliação por pessoal qualificado indique uma situação passível de recuperação por repouso ou tratamentos clínicos, estes devem permanecer em salas de recuperação desenhadas especificamente para o efeito, até ao momento em que o MVO dê indicações para se efectuar o abate.

2.3.2.2 Dispositivos auxiliares de descarga

O agulhão elétrico deve ser alimentado exclusivamente por baterias devendo estar homologado ou certificado pela autoridade competente. O seu uso deverá ser restrito ao mínimo possível. A utilização em animais que permaneçam num espaço reduzido, ou sem espaço para a fuga não é permitida. O uso deste equipamento nas situações anteriormente descritas só poderá ser de uso exclusivo para suínos adultos. Animais com dificuldades locomotoras ou com notórias alterações do estado hígido não podem em situação alguma ser estimulados através do uso de agulhão (Chevillon, 2000).

Para o manuseio de animais durante as operações de descarga deve ser privilegiado o uso de guizos metálicos, telas que de algum modo minimizem o stresse associado às operações de descarga. A condução de animais com recurso a tubos de metal, de plástico duro, paus ou cintos de cabedal não é permitida em qualquer situação.

É inaceitável a pega de animais pelos membros posteriores (pendurando-os), caudas ou orelhas durante as operações de descarga, bem como em todas as actividades de manuseio e condução realizadas subsequentemente.

2.4 Permanência na abegoaria

A estabulação dos animais e o período de repouso prévio ao início do abate, constitui o momento em que o animal é capaz de recuperar do período de stresse psíquico e físico decorrente da privação de água e alimento e principalmente do maneo subjacente às operações de carga, transporte e descarga, o que contribui para a melhoria dos parâmetros de bem-estar e conseqüentemente da qualidade da carne (Velarde & Dalmau, 2014). Tendo em vista a salvaguarda do bem-estar animal durante o transporte e no matadouro, todas as diligências devem responder aos critérios de bem-estar definidas pelo protocolo *Welfare Quality*® (tabela 7).

À chegada ao matadouro, os suínos são mantidos na abegoaria durante um período de tempo. Durante este período de repouso, espera-se que o animal recupere do stresse associado ao transporte, para além de permitir uma gestão adequada do aprovisionamento de animais de modo a garantir uma cadência de abate sem interrupções. Sugere-se como tempo óptimo de estabulação, aquele compreendido entre 1 e 3 horas (Warriss *et al.*, 2003).

No entanto é necessário alertar para as limitações deste tipo de estipulação, uma vez que é necessário ter em consideração diferentes condicionantes que possam interferir com o dito tempo óptimo de estabulação, tais como as temperaturas médias ambientais às quais os suínos foram sujeitos, as condições de transporte e todas as operações de maneo realizadas previamente, para além das características relacionadas com a tipologia do matadouro (média diária de animais abatidos).

Neste âmbito foram efectuados a nível europeu estudos que corroboram a disparidade de tempos de estabulação que são praticados em diferentes países. No Reino Unido a duração da estabulação varia entre a 1h-20h (Warriss & Bevis, 1986), em Espanha entre 0h-15h (Gispert *et al.*, 2000) e na Bélgica entre as 1h-5h (Lammens *et al.*, 2007).

O ambiente da abegoaria deve proporcionar condições de modo a respeitar o bem-estar animal em termos de repouso, conforto térmico e provisão de espaço adequado (figuras 3 e 4). Para satisfazer as necessidades de bem-estar, cada animal deve possuir espaço suficiente para permanecer em pé, deitado, ou alterar a sua posição. Elevadas densidades de animais, aumentam os índices de agressões, já que objectivamente não existe espaço razoável para a fuga, na circunstância de ataques perpetrados por animais dominantes.

A nível dos parques é fundamental a disponibilização de água. O sistema de fornecimento de água deve ser construído e desenhado de forma a facilitar o seu acesso, evitar ou minimizar os riscos de lesões, e ainda que seja concebido de tal

modo que garanta um elevado grau de higiene, ou seja, de difícil contaminação por urina ou dejetos.



Figura 3. Disposição de animais nos parques de espera. Fotografia de Alexandre Rodrigues.



Figura 4. Visão panorâmica dos parques de espera de uma abegoaria. Fotografia de Alexandre Rodrigues.

2.4.1 Utilização de sistemas de aspersão

A utilização de chuveiros com água fria (10-12 °C) nos parques de espera limita o risco de hipertermia e pode contribuir para a redução da taxa de mortalidade, em condições ambientais específicas (figura 5). Sucintamente podem ser referidas várias vantagens associadas à utilização correcta dos sistemas de aspersão: em primeiro lugar refresca os animais, reduz o esforço do sistema cardiovascular, o que resulta numa redução da incidência de carnes *PSE*; em segundo lugar, acalma os animais diminuindo o comportamento agressivo na área de espera e facilita o manuseio na entrada do corredor de insensibilização (Weeding *et al.*, 1993); em terceiro lugar, promove a limpeza dos animais, limitando a pressão de contaminação na linha de abate, como por exemplo ao nível da água no tanque de escaldão horizontal (Tarrant, 1989).

A utilização deve estar confinada a dois momentos, sendo o primeiro logo após a entrada dos animais nos parques e o segundo no período anterior à condução para a área de insensibilização. Em qualquer circunstância, não devem ser ultrapassados 30 minutos de utilização contínua (tabela 2). O duche de animais nos parques não está recomendado para temperaturas ambientais inferiores a 5°C, já que esta prática incita à termogénese através de tremores corporais, o que em termos de bem-estar animal é indicativo de desconforto térmico (Velarde & Dalmau, 2014).

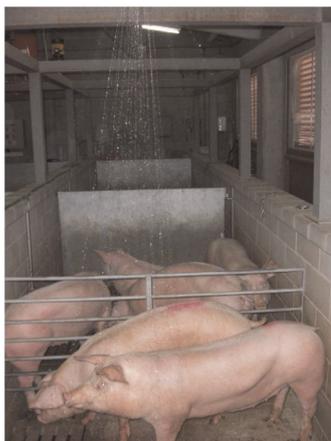


Figura 5. Imagem representativa da utilização de sistemas de aspersão ao nível dos parques de espera. Fotografia gentilmente cedida por Antoni Dalmau.

Tabela 2: Diferentes abordagens para a utilização do sistema de aspersão no matadouro.

Tempo de aspersão	N.º de aplicações	Referência
10 min.	1 na chegada	Schutte <i>et al.</i> , (1996)
30 min.	1 na chegada e 1 imediatamente antes de ir para para a área de insensibilização.	Warriss, (1994)
10 min. no Inverno 20 min. no Verão	1 na chegada e 1 imediatamente antes de ir para a área de insensibilização.	Chevillon, (2000)

2.4.2 Efeitos da estabulação no bem-estar animal

É ponto assente junto da comunidade científica que independentemente da duração do tempo de estabulação, este, possui impacto sobre a qualidade de bem-estar animal. Se por um lado o tempo de estabulação for curto, o animal não consegue recuperar do stresse do transporte, por outro, um período de estabulação prolongado conduz a um aumento de confrontos entre os animais estabulados ficando o seu bem-estar comprometido (Geverink, 1996).

O tempo óptimo de estabulação como já foi referido, é difícil de categorizar, devido às múltiplas interacções do animal com as condições ambientais existentes.

As fontes de stresse sobre os animais possuem origens multifactoriais, e a reacção individual perante as mesmas situações é tão díspar que se torna utópico estatuir um período de descanso preciso (Weeks, 2008).

Foi efectuada alguma investigação que permitisse responder à questão acima levantada, sendo dada primazia à combinação entre a duração de transporte e o tempo de descanso, o que se traduziu em resultados falaciosos, uma vez que se deve partir do princípio que existem outras variáveis tão ou mais importantes que influenciam a presença ou ausência de bem-estar (Marchant-Forde, 2009).

O tempo de permanência de animais nos parques de espera não deve obedecer a uma delimitação cabal, ou seja este período deve ser ajustado consoante as diferentes condições às quais os animais foram previamente sujeitos como as temperaturas ambientais, as condições de transporte e a qualidade das operações de manejo realizadas.

Na tentativa de consumir um período óptimo de descanso, foram elaborados estudos, que compararam parâmetros bioquímicos e físicos de lotes de animais abatidos após diferentes tempos de repouso. Um dos lotes animais com período de descanso muito curto (0h-1h) com períodos curtos (2h-3h). Nos suínos submetidos a um período muito curto de repouso observaram-se níveis de cortisol elevados, aumento da fosfocreatina cinase (Warriss *et al.*, 1998) e aumento dos níveis de Beta-endorfina (Warriss *et al.*, 1992). No lote de animais sujeitos a um período de descanso curto (2h-3h), verificou-se um aumento das lesões externas resultantes do aumento de agressões em animais estabulados.

O nível de agressões entre os animais que ocorre durante o período de estabulação pode ser influenciado pelo manejo (gráfico 6), quer aquele praticado na abegoaria do matadouro quer aquele ao qual o animal foi submetido durante o período de produção e transporte.

Demonstrou-se que suínos criados em ambientes não enriquecidos apresentaram maiores índices de agressões superiores comparativamente a animais criados em ambientes enriquecidos (De Jong *et al.*, 2000). O facto supramencionado pode ser transposto para o momento de transporte dos animais, no qual se verificou um decréscimo de lesões nas espáduas (figura 6), bem como a redução do nível dos indicadores fisiológicos de stresse (cortisol e lactato) em animais transportados em ambientes enriquecidos (Peeters & Geers, 2006).

O manejo pós-transporte apresenta uma influência preponderante sobre a qualidade de bem-estar dos animais estabulados (Geverink *et al.*, 1998).



Figura 6. Lesões de pele tipicamente associadas a comportamento agressivo entre os animais. Fotografia gentilmente cedida por Antoni Dalmau.

Gráfico 6. Relação entre os níveis de agressividade e a densidade animal. (Adaptado de Gregory, 1998).

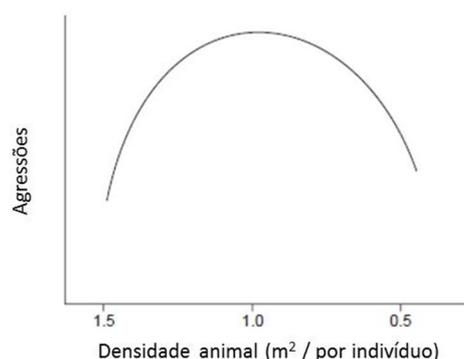


Tabela 3: Considerações gerais relativas aos parques de espera nas abegoarias.
(Adaptado de *Model Code of Practice for the Welfare of Animals*.2002)

▪ Os parques devem ser, preferencialmente, de forma rectangular, para facilitar a condução de animais.
▪ O piso deve ser anti-derrapante. As paredes, bem como as portas de acesso devem ser sólidas, lisas e desprovidas de projeções que de algum modo possam infligir lesões aos animais.
▪ É impreterível que a edificação da abegoaria seja capaz de proteger os animais das diversas condições climatéricas adversas, com especial relevo para a temperatura, humidade, vento e radiação solar.
▪ Comparativamente a outras espécies pecuárias, os suínos são mais sensíveis ao stresse térmico e às queimaduras solares. Animais que aquando da estabulação apresentem sinais dispnéia e/ou hiperventilação são indicativos de desconforto térmico. A instalação de sistemas de ventilação revela-se benéfica para a prevenção desta situação.
▪ Recomenda-se uma área de estabulação não inferior a 0,6 m ² por suíno.

Tabela 4: Regras para a separação de animais nos parques de espera da abegoaria.
(Adaptado de *Model Code of Practice for the Welfare of Animals*, 2002)

▪ Não devem permanecer num determinado parque animais de diferentes espécies.
▪ Sempre que logisticamente possível, deve-se evitar a mistura de animais de lotes de diferentes proveniências.
▪ Os machos adultos inteiros devem ser segregados sempre que possível de animais castrados.
▪ Prevenir a disposição de animais com dimensões significativamente diferentes num mesmo parque de espera.
▪ Fêmeas em avançado estado de gestação devem ser separadas dos restantes animais.

2.5 Condução para a insensibilização

Os locais destinados à passagem de animais no momento em que estes são conduzidos até à área de insensibilização, devem ser concebidos de forma a respeitar a liberdade de movimentos e os padrões comportamentais específicos da espécie, como por exemplo movimentos exploratórios. Está fundamentado que o fluxo de animais é optimizado, quando os corredores são bem iluminados, construídos em linha recta, e apresentem uma largura suficiente que permita a condução de animais lado a lado (Grandin, 2000).

Frequentemente os animais são conduzidos com velocidade excessiva de maneira a suprir cadências de abate elevadas. Linhas de abate que trabalham a velocidades excessivas, aliado a estruturas físicas deficientes, como são a existência de corredores com saliências e aberturas nas paredes, fraca visibilidade e piso degradado, tendem a promover comportamentos de maneo bruscos, bem como a utilização excessiva e inapropriada de agulhão eléctrico, como exemplo quando o animal não tem espaço livre à sua frente (Faucitano, 2000).

Mesmo a voltagens baixas, a aplicação de agulhão eléctrico, causa pânico e aflição nos animais, o que pode ser comprovado pelo aumento do ritmo cardíaco, stresse respiratório e manifestação excessiva de vocalizações (guinchos/gritos) (Chevillon, 2000). A utilização rotineira de agulhão eléctrico é indicativo de atitude inadequada por parte dos funcionários e/ou deficiências infraestruturais (figura7). A formação do pessoal do matadouro, encarregado pela condução de animais, acerca dos princípios de maneo e comportamento animal permite uma redução significativa do uso de agulhão eléctrico. O número de suínos a mobilizar por grupo afecta os níveis de stresse e consequentemente cria dificuldades na coordenação e condução de animais.

Os grupos a conduzir devem, idealmente, ser constituídos por cinco ou seis elementos. Os índices de vocalizações observados, estão altamente correlacionados com a presença de indicadores fisiológicos de stresse e com problemas de qualidade de carne (Colemann *et al.*, 2003). Estudos demonstraram melhorias nos parâmetros de bem-estar animal de qualidade da carne através da introdução de sistemas automatizados para a condução de animais e portas automáticas, bem como outros mecanismos que promovam uma diminuição na interacção entre Homem-Animal (Franck *et al.*, 2003) .



Figura 7. Condução de animais por um corredor de acesso à área de insensibilização.
Fotografia gentilmente cedida por Antoni Dalmau.

2.6. Insensibilização

Verificam-se a nível mundial enormes divergências nos procedimentos de maneo pré-abate e nas técnicas de abate. Independentemente do matadouro onde se desenvolvem, as operações envolvidas no abate constituem processos stressantes para os animais, deste modo devem ser tomadas todas as providências que resultem num abate rápido e eficiente, assegurando as melhores condições possíveis de bem-estar para os animais. Nos países desenvolvidos e em contextos industriais, todos os

animais tem de ser submetidos a um processo de atordoamento que estabeleça um período de inconsciência antes de se efectuar o abate. As excepções centram-se nos abates de carácter sanitário, abates efectuados em situações de emergência e os praticados segundo rituais religiosos, nomeadamente *Shechita* para produção de carnes *Kosher* e o Islâmico *Halal* (Cortesi, 1994)

Ao longo de décadas, tem sido objeto de estudo o impacto dos procedimentos de insensibilização sobre a sangria, a qualidade da carne e aspectos relativos à segurança laboral. Por outro lado, só nas últimas três décadas se iniciaram estudos a respeito do impacto dos diversos sistemas de insensibilização sobre o bem-estar animal. Desta forma a União Europeia tem vindo a realizar esforços na tentativa de harmonizar as técnicas de insensibilização e abate efetuadas nos seus estados membros, de maneira a colmatar as desigualdades observadas neste campo de actividade. Os principais documentos emanados, ao longo dos anos, por esta instituição relativos ao bem-estar animal no momento de occisão, materializam-se na Directiva (74/577/CEE), na Directiva (93/119/CE) e no Regulamento (CE) N°1099/2009.

Segundo o documento legislativo atual em vigor, e relativamente à definição de “atordoamento” apresentada pela , alínea f, artigo 2.º do Regulamento (CE) N.º1099/2009, “atordoamento consiste em qualquer processo intencional que provoque a perda de consciência e sensibilidade sem dor, incluindo qualquer processo de que resulte a morte instantânea”.

Para o garante do bem-estar animal na insensibilização, deve ser contemplado um conjunto de aspectos fundamentais, nomeadamente, a qualidade da insensibilização, a eficácia e manutenção dos equipamentos utilizados, e a certificação de competências dos operadores responsáveis por estes procedimentos. Qualidade de insensibilização define-se por um grau de inconsciência com duração suficiente, e que permita a manutenção deste estado até ao momento em que ocorre a anóxia cerebral, decorrente da sangria.

O Regulamento (CE) N°1099/2009, valida como métodos de insensibilização aplicáveis para a espécie suína, os seguintes processos/equipamentos:

- Dispositivo de êmbolo retráctil perfurante;
- Arma de projecção livre;
- Atordoamento eléctrico (aplicação da corrente eléctrica apenas à cabeça);
- Atordoamento eléctrico (aplicação da corrente eléctrica da cabeça ao corpo);
- Dióxido de carbono em concentrações elevadas;
- Gases inertes;

Em virtude da diversidade de dispositivos e procedimentos previstos na lei e atendendo à realidade portuguesa, é razoável cingir este estudo aos métodos de insensibilização por corrente eléctrica e por dióxido de carbono em concentrações elevadas. O método de insensibilização por dispositivo de êmbolo retráctil perfurante, apesar de não constituir um método de rotina utilizado a nível industrial, é descrito devido à sua utilidade principalmente em situações de recurso, como por exemplo no abate de emergência.

2.6.1 Dispositivo de êmbolo retráctil

A inconsciência produzida pela utilização de dispositivo de êmbolo retráctil, desenvolve-se principalmente pela alteração da pressão intra-craniana e pela destruição de estruturas cerebrais vitais (Cortesi, 1994). Para a correcta indução de inconsciência a partir deste dispositivo, é necessário ter em conta a velocidade, a forma e a potência com que o êmbolo penetra o cérebro. O aspecto fundamental para a aplicação deste método baseia-se na localização do ponto de disparo (figura 8). As pequenas dimensões do cérebro desta espécie aliado a estruturas ósseas envolventes compactas e resistentes, principalmente em suínos adultos, contribuem para elevadas taxas de insucesso na obtenção de inconsciência a partir da utilização deste dispositivo, o que enfatiza a exigência de instrução do funcionário envolvido nestas operações.

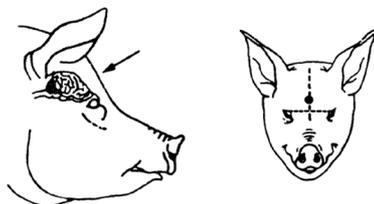


Figura 8. Representação do ponto de disparo. (Fonte: Cortesi, 1994).

2.6.2 Insensibilização por aplicação de corrente eléctrica

Através da aplicação de corrente eléctrica induz-se o animal a um estado epiléptico, o que por sua vez se traduz num estado de inconsciência. O fluxo de corrente que atravessa o cérebro causa uma despolarização neuronal generalizada resultando num aumento de actividade descoordenada a este nível, caracterizando-se por um traçado epileptiforme o qual pode ser visualizado em situações experimentais a partir da análise de electroencefalograma (EEG). Partindo de investigações efectuadas em Humanos não existem indícios que o estado de mal epiléptico (EME) esteja associado a consciência (Gregory, 1998).

Assume-se então que através da correcta aplicação de corrente eléctrica à cabeça o animal está insensibilizado (figura 9). A corrente eléctrica necessária para provocar este tipo de alteração a nível cerebral é diferente consoante a espécie. Para a espécie suína o Regulamento (CE) N.º1099/2009 estabelece uma corrente mínima de 1,3 amperes.

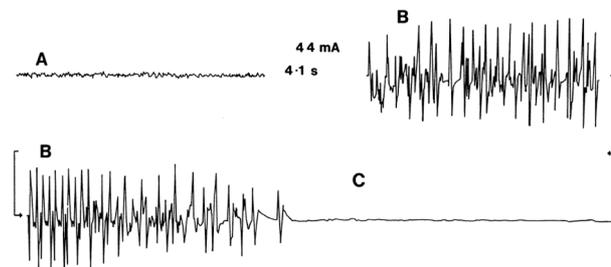


Figura 9. Electroencefalograma (EEG). A. Período anterior à insensibilização eléctrica; B. Traçado epileptiforme observado durante a descarga eléctrica; C. Fase de relaxamento seguinte à aplicação de corrente. (Adaptado de Gregory, 1998).

A nível muscular, o ataque tónico-clónico ou *grande mal* catacteriza-se por um primeiro momento de fase muscular tónica, na qual ocorre rigidez muscular, seguindo-se a fase muscular clónica, onde se observam movimentos incoordenados de natureza espasmódica, à qual se sucede a fase final de relaxamento muscular.

Existem dois métodos para que a corrente eléctrica fornecida ao animal não seja inferior ao limite mínimo estipulado por lei. O primeiro consiste em utilizar equipamentos que mantêm elevadas voltagens por períodos constantes, ou seja a corrente que atinge o animal está dependente da resistência do corpo que se encontra entre os eléctrodos. Tendo como exemplo, um animal em que a sua cabeça possui uma resistência de 160 Ohm, a voltagem necessária para atingir o mínimo legal de corrente (1,3 amperes) será de 208 Volts, segundo a lei de *Ohm* ($V= I \cdot R$). A partir da mesma lei um animal que possua resistência de 240 Ohm, necessita de uma energia de 312 Volts (Gregory, 1998). Adoptando este procedimento teremos então de trabalhar com voltagens elevadas tendo em vista garantir a insensibilização de animais com diferentes “resistências”. Como se pode constatar, esta metodologia apresenta inconvenientes, é provável surgirem situações em que um animal com resistência de 160 Ohm e laborando com uma Voltagem de 312 Volts, a corrente que atravessa o seu organismo seja de 1,95 amperes o que conduz ao impacto negativo que elevadas correntes apresentam do ponto de vista de qualidade da carne, para além de aumentar a insegurança dos operadores. O segundo método consiste em aparelhos munidos de sensores que detectam automaticamente a resistência individual, libertando uma voltagem adequada para se atingir a corrente necessária de modo a

produzir inconsciência (Gregory, 1998).

O equipamento de insensibilização eléctrica requer manutenção de rotina. É importante manter os eléctrodos limpos, pois estes durante o seu uso contínuo acumulam material carbonizado na sua superfície, levando a um aumento da resistência eléctrica. Para este efeito recomenda-se a limpeza dos eléctrodos com água, água com sal ou ainda utilização de escovas. Idealmente o operador deve possuir um amperómetro a partir do qual deverá ser capaz de identificar o nível de corrente libertada em cada momento (Cortesi, 1994).

A correcta indução de inconsciência a partir de equipamentos eléctricos não depende exclusivamente da capacidade *per se* do aparelho. Tão ou mais importante que garantir um aparelho de óptima qualidade e com manutenção apropriada, é o modo e o local de como este é aplicado (figura 10). Os eléctrodos devem estar em contacto com a pele, posicionados caudalmente à órbita a nível da região temporal. A presença de sujidade na pele do animal ao nível do ponto de contacto contribui para a redução do fluxo de corrente. A resistência eléctrica da pele pode ser reduzida se esta estiver molhada e se os eléctrodos estiverem húmidos (Cortesi, 1994).



Figura 10. Representação da correcta aplicação de eléctrodos. (Fonte: Cortesi, 1994).

O contacto e a posição correcta dos eléctrodos, está dependente de uma correcta limitação de movimentos do animal. A insensibilização efectuada em parques, sem qualquer mecanismo de restrição animal, revela-se muitas vezes uma tarefa árdua (figura 11). De maneira a superar esta dificuldade existem mecanismos automáticos de restrição e insensibilização (Marchant-Forde, 2009), (figura 12).



Figura 11. Aplicação dos eléctrodos em sistema de insensibilização eléctrica manual. (Fonte: Mohan Raj, s/data).



Figura 12. Equipamento de insensibilização eléctrica automático. (Fonte: Marchant-Forde, 2009).

A insensibilização através do uso de corrente eléctrica aplicada ao encéfalo é o procedimento mais frequentemente adoptado a nível nacional para a obtenção de inconsciência em suínos. A aplicação de corrente eléctrica exclusivamente a nível encefálico implica um estado de inconsciência reversível, o que pressupõem a realização de sangria decorridos 15 segundos após a insensibilização (Wotton & Gregory, 1986; Anil, 1991), (figura 13).

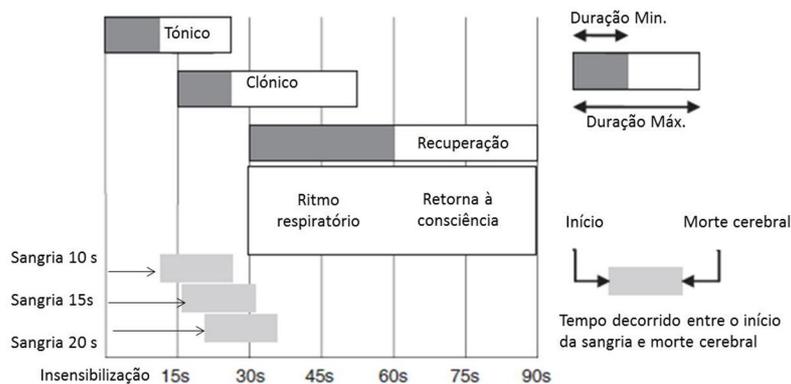


Figura 13. Diagrama das fases da insensibilização e da recuperação de sinais de consciência em relação à sangria, após intervalo de 10, 15 e 20 segundos. (Adaptado de Marchant-Forde, 2009)

Este curto intervalo de tempo, 15 segundos, compreendido entre a insensibilização e a sangria, é estipulado de forma a evitar o retorno a um estado consciente por parte do animal.

Existem no entanto inúmeros óbices que contribuem para o desrespeito do intervalo de tempo indicado, seja pela dimensão reduzida do matadouro, baixa cadência de abate ou por défice de recursos humanos e estruturais. De modo a contornar este obstáculo, sugere-se a insensibilização por corrente eléctrica aplicada em duas etapas. A primeira etapa consiste em aplicar corrente eléctrica ao crânio, onde se observa a fase tónica e clónica correspondente a actividade cerebral epileptiforme, provocando um estado de inconsciência ao animal, seguindo-se uma segunda etapa que integra a aplicação de corrente eléctrica a nível torácico anterior/área cardíaca, induzindo fibrilação cardíaca e conseqüentemente paragem cardíaca (Vogel *et al.*, 2010).

A adopção deste método previne a existência de animais que recuperem a consciência no momento da sangria, princípio que deve ser assumido como dogmático para o bem-estar animal no momento de abate, para além de melhorar a segurança dos operadores encarregados das actividades acima referidas.

Vogel *et al.*, (2010), conduziram um estudo tendo em vista estabelecer possíveis diferenças para os aspectos de bem-estar e qualidade de carne, no decurso de insensibilização por corrente eléctrica aplicada exclusivamente ao crânio e o método

de insensibilização “crânio-coração”. Assim sendo, foram constituídos dois grupos de animais distintos. O primeiro grupo foi submetido a insensibilização por aplicação de eléctrodos no crânio numa posição caudal aos pavilhões auriculares durante 6 segundos, ao segundo grupo de animais foram aplicados eléctrodos a nível do crânio numa posição idêntica àquela efectuada aos animais do grupo 1 durante um período de 3 segundos, seguindo-se a aplicação de eléctrodo durante 3 segundos na região ventral, directamente caudal à articulação escápulo-humeral.

A partir deste estudo demonstrou-se que o método de insensibilização por corrente eléctrica aplicado em duas etapas “crânio-coração”, contribui para a melhoria da qualidade de bem-estar. Os sinais de retorno à consciência, como por exemplo, a presença de ritmo respiratório e as tentativas de reajuste postural são reprimidos pela adopção desta metodologia, para além de esta prática não apresentar implicações significativas do ponto de vista da qualidade de carne para os parâmetros de pH, perda por gotejamento ou coloração, comparativamente à insensibilização efectuada exclusivamente a nível craniano. O anexo C apresenta informações adicionais sobre a utilização de sistemas eléctricos, dispostas pelo Regulamento (CE) N°1099/2009.

2.6.3 Insensibilização por CO₂

A insensibilização por exposição ao CO₂, tem verificado um enorme crescimento na última década, na sequência de investigação e desenvolvimento desta técnica nos últimos 30 anos. O dióxido de carbono é o principal gás utilizado hoje em dia (Marchant-Forde, & Marchant-Forde, 2009).

A nível prático o CO₂ apresenta características interessantes, tornando atractiva a sua utilização pela indústria. Destacam-se os seguintes aspectos:

- Economicamente vantajoso, comparativamente a outros gases (Árgon);
- Seguro, pois é um gás não inflamável e quando utilizado correctamente não apresenta risco para os operadores;
- Gravidade específica superior à do ar, portanto quando utilizado, o CO₂ permanece a altas percentagens em profundidade na câmara de CO₂, garantindo assim que o gás é inalado pelo animal.

O dióxido de carbono possui um efeito narcótico. A insensibilização de suínos através de uma concentração de 70% de CO₂, aplicada durante 90 segundos, causa um aumento da pressão sanguínea e da pressão parcial de CO₂ no sangue arterial, ao mesmo tempo que se verifica uma ligeira redução na pressão parcial de oxigénio, este último facto consubstancia a visão de que a inconsciência não se produz pela falta de oxigénio (Cortesi, 1994). O efeito de concentrações elevadas de CO₂ sobre o

organismo, reside na acidose metabólica e respiratória, levando a um aumento da concentração de CO₂ sanguíneo o qual é acompanhado por diminuição do pH do líquido cefalorraquidiano que passa de 7,4 para 6,8 motivando assim o estado de inconsciência (Velarde, 2000).

O uso de insensibilização com gás CO₂ tem dado origem a interrogações a respeito do bem-estar animal, atendendo sobretudo ao facto de que a inconsciência não é produzida de modo instantâneo (Stevenson, 2001).

A insensibilização com CO₂ apresenta três fases distintas (Gade, 1999):

- A fase analgésica, que se inicia no momento da descida dos suínos ao túnel ou poço de CO₂ e que se caracteriza pela inalação deste gás;
- Na fase de excitação, são observados movimentos bruscos de contração, agitação e as vocalizações são frequentes;
- A fase de anestesia ou de insensibilidade, na qual o animal entra num estado inconsciente.

Estudos realizados no domínio do impacto do CO₂ sobre o bem-estar animal, comprovaram a presença de dificuldade respiratória grave no momento em que os suínos são sujeitos a concentrações de CO₂ a (80-90%) (Raj & Gregory, 1995, Raj, 1996). Alterações semelhantes foram observadas mesmo quando as concentrações de CO₂ baixam para valores de (70-20%) (Raj & Gregory, 1996). Para a insensibilização de animais por intermédio de CO₂, é imperativo garantir uma duração de exposição ao gás suficiente que assegure a insensibilização de todos os animais. O Regulamento (CE) N.º1099/2009 declara uma concentração de CO₂ mínima de 80% para insensibilização de suínos. Nowak *et al.*, (2007), mencionam que para uma concentração de CO₂ a 80%, o tempo de exposição ao gás não deve ser inferior a 100 segundos e a sangria deve iniciar-se decorridos 25-35 segundos.

Do ponto de vista do bem-estar animal, o principal aspecto negativo da utilização de dióxido de carbono, resulta da aversão, e do stresse respiratório incutido por este gás. Na demanda por soluções, uma delas consiste em aumentar a concentração de CO₂, tendo em vista reduzir a duração da aversão e da aflição respiratória, e desta forma, produzir inconsciência mais rapidamente (figura 14).

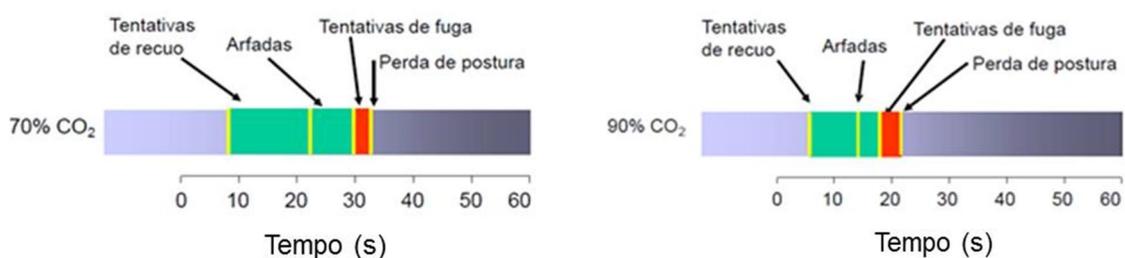


Figura 14. Indução da inconsciência versus percentagem de gás CO₂. (Adaptado de Velarde, 2013).

3. Material e Métodos

3.1 Caracterização dos locais de amostragem

O protocolo *Welfare Quality*® foi aplicado em 8 matadouros nacionais, com uma ampla distribuição geográfica, nomeadamente nos distritos de Setúbal, Lisboa, Santarém, Porto, Braga e Viseu, entre Novembro de 2013 e Junho de 2014.

Os diferentes operadores económicos em estudo, apresentaram um volume de abate diário médio compreendido entre os 184 e os 1585 suínos, (dados de produção para ano 2013, DGAV).

Adoptou-se um código pessoal, designado aleatoriamente para cada uma das empresas colaboradoras com o presente estudo, de modo a garantir o anonimato das mesmas. A tabela seguinte resume algumas das principais características dos matadouros visitados.

Tabela 5: Caracterização dos locais de amostragem

Código aplicado ao Matadouro	Espécies abatidas	Média diária de abate (suínos)
p-1	S ; PR.	358,9
p-2	S; PR; B.	184
p-3	S; PR; B.	1584,7
p-4	S; PR; B.	1205,7
p-5	S.	1548,9
p-6	S.	1150,4
p-7	S; PR.	1290,5
p-8	S.	1325,5

S - Suínos; PR - Pequenos Ruminantes; B - Bovinos;

Torna-se importante neste ponto mencionar o número total de visitas que foi necessário efectuar para o cumprimento integral do protocolo *Welfare Quality*® em cada um dos matadouros (tabela 6). A diferença no número de visitas relacionou-se principalmente com o volume de abate de cada matadouro e com a respectiva gestão operacional. Importa referir também, que em quatro dos oito matadouros em estudo, optou-se por fazer uma segunda visita, mais concretamente aos matadouros p-1, p-3, p-5 e p-6. Estas medidas de repetibilidade permitiram perceber a origem das diferenças entre observações efectuadas em momentos distintos, as quais serão analisadas com maior profundidade no capítulo alusivo à “Resultados e Discussão”.

Tabela 6: Número de visitas necessário para a aplicação do protocolo *Welfare Quality*®

Matadouro	Medidas de Repetibilidade	N.º de avaliações / N.º de visitas
p-1	Sim	1ª avaliação / 3 visitas 2ª avaliação / 4 visitas
p-2	Não	1ª avaliação / 4 visitas
p-3	Sim	1ª avaliação / 1 visita 2ª avaliação / 2 visitas
p-4	Não	1ª avaliação / 1 visita
p-5	Sim	1ª avaliação / 2 visitas 2ª avaliação / 1 visita
p-6	Sim	1ª avaliação / 1 visita 2ª avaliação / 1 visita
p-7	Não	1ª avaliação / 2 visitas
p-8	Não	1ª avaliação / 2 visitas

Número total de visitas efectuadas para a aplicação dos protocolos *Welfare Quality*® nos 8 matadouros pertencentes ao nosso estudo: **24**

3.2 Aplicação do protocolo *Welfare Quality*®

O protocolo em epígrafe pressupõe a avaliação do matadouro como um todo, ou seja, todas as diferentes zonas de trabalho foram avaliadas, obtendo-se uma visão holística sobre os padrões de bem-estar praticados nos múltiplos espaços pertencentes aos matadouros que foram analisados no decurso deste estudo (tabela 7 e 8). Assim sendo, o protocolo *Welfare Quality*®, teve por inerência a possibilidade de acompanhar os animais desde o momento da descarga, avaliação das abegoarias, condução dos animais até ao local de insensibilização, avaliação da insensibilização e análise de vísceras. Estes procedimentos estão de acordo com o requerido pelo Regulamento Europeu (CE) N.º 1099/2009, o que possibilitou uma recolha de dados objetivos (indicadores quantitativos) e perfeitamente adaptados para a nova realidade dos padrões relativos ao bem-estar animal.

Por motivos de políticas higio-sanitárias dos diferentes operadores económicos envolvidos neste estudo optou-se, preferencialmente, por fazer uma avaliação da nave de abate, “zona limpa”, à qual se seguiu a avaliação da abegoaria, parques de espera, cais de descarga e camiões, “zona suja”.

Tabela 7: Princípios e parâmetros avaliados pelo protocolo *Welfare Quality*®

Alimentação	Critério de Bem-estar	Parâmetro a avaliar
	Ausência de fome prolongada Ausência de sede prolongada	Provisão de Alimento Fornecimento de Água
Alojamento	Conforto durante o repouso Conforto térmico Facilidade de Movimento	Tipologia de pavimento/cama Tremor; Ofegar; “Agrupamento” Resvalos e Quedas Densidade animal no transporte; Densidade animal nos parques
Saúde	Ausência de lesões Ausência de doença Bem-estar na occisão	Claudicação; Lesões de pele Animal doente; Animal Morto Eficácia de insensibilização
Expressão de Comportamento Natural	Relação Homem-Animal Estado Emocional	Vocalizações de alta frequência Relutância ao Movimento; “Voltar-Atrás”

Tabela 8: Resumo dos parâmetros avaliados pelo protocolo *Welfare Quality*® por matadouro

Parâmetro	Dimensão da amostra	Local da avaliação
Resvalos Quedas	1 camião	Área de descarga
Relutância ao movimento Voltar-Atrás	1 camião	Área de descarga
Claudicações	1 camião	Área entre a descarga e os parques de espera
Animais mortos Animais doentes Conforto térmico	3 camiões	Área de descarga
Instalações da abegoaria Agrupamento Tremores Animais ofegantes	8 parques de espera	Abegoaria
Vocalizações de elevada frequência	12 minutos (tempo de observação)	Área entre os parques de espera e a área de insensibilização
Reflexo corneal Ritmo respiratório Tentativas de reajuste postural Vocalizações	60 animais	Área da insensibilização
Lesões cutâneas	60 animais	Após o escaldão
Pneumonia Pleuropneumonia Pericardite “Manchas-Branças” no fígado	60 animais	Área de evisceração

3.2.1 Avaliação das operações na área de descarga

Designou-se, de acordo com as diversas características da área de descarga dos diferentes matadouros, uma localização preferencial que permitiu cobrir visualmente e sem interferências toda essa área. Considerou-se como área de descarga aquela correspondente à rampa intrínseca ao camião e à rampa do cais de descarga do próprio matadouro.

Nos casos em que os cais de descarga avaliados não dispunham de rampa considerou-se como área de descarga o início da rampa do camião até ao final da mesma.

Para a avaliação de camiões com sistema de descarga com elevador, tecnicamente conhecido por elevador de porta traseira, aguardou-se que o elevador estabelecesse contacto com o piso do cais de descarga iniciando-se a avaliação a partir do momento em que as portas do elevador foram abertas.

Durante a descarga foram avaliados três camiões. No caso dos matadouros onde se efectuaram medidas de repetibilidade, este número foi duplicado.

Os parâmetros analisados nesta etapa, incluíram o resvalo, a queda, a relutância ao movimento, o voltar-atrás e a presença de claudicação. Os conceitos enumerados anteriormente estão definidos na tabela (9).

No primeiro camião foi efectuada a avaliação do primeiro parâmetro: resvalo e queda. Apesar de constituírem medidas independentes, estas foram efectuadas em simultâneo, ou seja foram contabilizados o número total de resvalos e o número total de quedas.

No segundo camião foram contabilizados o total de animais que apresentaram comportamento de relutância ao movimento e de voltar atrás, o procedimento foi igual ao efectuado no camião anteriormente referido.

No terceiro camião foram contabilizados os animais que manifestaram alterações de locomoção. Procedeu-se ao registo e à classificação dos diferentes graus de claudicação observados.

É de realçar que para além dos aspectos acima mencionados, em todos os camiões avaliados foram contabilizados o número de animais doentes, número de animais mortos e efectuaram-se todas as observações relativas ao conforto térmico através do registo dos animais que apresentaram indicadores de ausência de conforto térmico objectivamente enunciados como tremores e ofegantes/dispneia, definidos pela tabela 9. A ordem pela qual os diferentes parâmetros foram avaliados foi definida de acordo com as indicações do protocolo *Welfare Quality*®, no entanto assegurou-se que o número de animais observados entre os vários camiões fosse similar.

Tabela 9: Definição dos parâmetros observados / Pontuação na descarga

Resvalo	
<ul style="list-style-type: none">▪ Definiu-se como resvalo, toda a perda de equilíbrio do animal sem ter existido contacto entre a superfície corporal e o piso, com a excepção dos membros locomotores.▪ Todos os animais presentes no transporte foram avaliados para este parâmetro, concomitantemente com a contabilização do número de quedas.	
	
Figura 15. Animal A na rampa de descarga	Figura 16. Animal A perde apoio executando "Resvalo"

Tabela 9: Definição dos parâmetros observados / Pontuação na descarga (continuação)

Queda	
<ul style="list-style-type: none">▪ Considerou-se a observação de uma queda o momento em que o animal perdeu o equilíbrio, de tal modo que outra região corpórea que não os membros locomotores contactaram com o piso. Só foi registada a ocorrência de queda para animais que se encontravam previamente levantados. Prestou-se atenção à situação particular de animais que executaram resvalo seguido de queda num único movimento, na medida em que este tipo de ocorrência foi contabilizado exclusivamente como queda.▪ Todos os animais que se encontravam no transporte foram avaliados para este parâmetro, ao mesmo tempo em que se efectuou a contabilização do número de resvalos.	
	
Figura 17. Animal B a nível da rampa de descarga	Figura 18. Animal B perde apoio e executa "Queda"

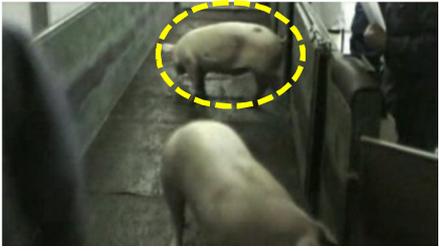
Tabela 9: Definição dos parâmetros observados / Pontuação na descarga (continuação)

Relutância ao movimento
<ul style="list-style-type: none">▪ Suínos que apresentaram relutância ao movimento caracterizaram-se por interromper o movimento do corpo e da cabeça deixando de efectuar movimentos exploratórios durante um período de pelo menos dois segundos.▪ Foram observados para este parâmetro todos os animais transportados. Simultaneamente foi realizada a observação de animais que manifestavam comportamento de voltar-atrás.

<p>Figura 19. Animal D com postura característica de relutância ao movimento.</p>

Tabela 9: Definição dos parâmetros observados / Pontuação na descarga (continuação)

Voltar- atrás
<ul style="list-style-type: none">▪ A definição de “voltar-atrás” correspondeu ao movimento de animais que se encontravam numa posição de frente para a rampa de descarga e num determinado momento alteraram a direcção numa tentativa de retorno para o interior do camião, sendo que nesta tentativa de retorno, o corpo do animal sofreu uma rotação superior a 90°.▪ Todos os animais que após terem percorrido o total da área, definida previamente como área de descarga, efectuaram o percurso inverso (de retorno ao camião) foram excluídos da contabilização.

→

Figura 20. Animal C na rampa de Descarga
Figura 21. Animal C inicia rotação

↙
Figura 22. Animal C efectua movimento de " Voltar-Atrás", rotação superior a 90°.

Tabela 9: Definição dos parâmetros observados / Pontuação na descarga (continuação)

Classificação de claudicações
<p>▪ A presença de animais com alterações locomotoras e a avaliação dos diferentes graus de claudicação foi efectuada após o momento da descarga, isto é, após o término da rampa de descarga estabelecendo-se uma área com um comprimento mínimo de três metros e máximo de dez metros em direção aos parques de espera do matadouro.</p> <p>A marcha do animal foi avaliada com uma escala de três valores, correspondendo o zero (0) a uma marcha normal, a classificação um (1) correspondeu a animais que apresentaram claudicação ligeira, de tal modo que o membro apesar de afectado permanecia capacitado para suportar peso corporal, continuando funcional. A classificação dois (2), designou-se para o tipo de claudicação no qual o membro afectado permaneceu continuamente elevado em relação ao solo, e o indivíduo afectado não suportava peso nesse membro. Todos os animais transportados por um camião foram avaliados para este parâmetro.</p>
Animal doente
<p>▪ Os animais que se mostraram incapazes de se movimentar pelos seus próprios meios foram categorizados como animais doentes; todos os animais que foram indicados como tal não entraram nas classificações dos restantes parâmetros (quedas, resvalos, relutância ao movimento, voltar-atrás, alterações de locomoção). Para este parâmetro foram contabilizados o total de animais transportados nos diferentes camiões.</p>
Conforto térmico
<p>▪ O protocolo <i>Welfare Quality</i>®, utiliza como indicadores de ausência de conforto térmico dois sinais, um deles é a presença de tremores e o outro a observação de animais ofegantes. Estes dois componentes que caracterizam a presença ou ausência de conforto térmico foram definidos do seguinte modo:</p> <ul style="list-style-type: none">• Tremores: definidos como vibrações irregulares de qualquer região corporal, ou presentes em todo o corpo do animal. Os tremores foram observados antes da descarga sempre que foi possível ou durante os procedimentos de descarga.• Animais ofegantes: definidos como movimentos respiratórios curtos e rápidos. Este parâmetro foi avaliado durante a descarga e sempre que foi possível antes do início das operações de descarga. <p>Sublinha-se o facto de que todos os camiões foram avaliados para os dois últimos parâmetros supracitados.</p>

3.2.2 Avaliação da Abegoaria

Através da execução deste parâmetro obtiveram-se medições de oito parques de espera onde se encontravam animais, e contabilizou-se o número de animais dispostos nesses mesmos parques, tendo sido posteriormente calculada a densidade de cada um dos oito parques observados.

Os parques seleccionados representaram a heterogeneidade dos parques na abegoaria. Sempre que foi possível observaram-se animais com diferentes tempos de espera .

Nesta etapa os pontos de avaliação foram:

- Densidade animal;
- Bebedouros;
- Comportamento animal ao nível dos parques de espera

3.2.2.1 Bebedouros

Neste ponto registou-se o número de bebedouros em cada parque de repouso, e verificou-se a funcionalidade dos mesmos bem como o seu grau de higiene. Os bebedouros classificaram-se de acordo com sua tipologia, sendo que na realidade portuguesa existem duas categorias dominantes, os bebedouros de sucção (chupeta) e bebedouros de superfície.

As medições efectuadas nos bebedouros variaram de acordo com a tipologia anteriormente indicada, e por conseguinte na contigência de bebedouros de sucção mediu-se altura a que estes se encontravam relativamente ao solo, por outro lado para bebedouros de superfície foi calculada a sua área de superfície.



3.2.2.2 Observação comportamental nos parques de espera

Tendo em vista a classificação do comportamento animal para indicadores de “stress térmico”, enunciados como tremores, animais ofegantes e comportamento de amontoamento presentes num determinado parque utilizou-se uma escala de três valores, sendo zero (0), indicativo de ausência de observação de determinado comportamento, um (1), indicativo de observação de até 20% de animais que manifestam comportamento, dois (2) indica um valor superior de 20% de animais que são observados para determinado comportamento.

A observação de comportamentos avaliados nos parques de repouso contemplou os termos definidos por tremores, animais ofegantes e comportamento de amontoamento.

Como se pode constatar existem duas componentes comportamentais já previamente observadas aquando do momento de descarga, sendo a definição para os mesmos similar.

A definição de tremores é determinada pela observação de vibrações irregulares de qualquer parte do corpo.

A observação de movimentos respiratórios rápidos e curtos corresponde à presença de animais ofegantes. Para avaliar este parâmetro a região facial foi observada atentamente.

O comportamento de amontoamento presencia-se sempre que um suíno se encontra em contacto com outro em mais de 50% da superfície corporal, ou seja, virtualmente será um suíno deitado em cima de outro.



3.2.3 Condução de animais desde os parques de espera até à área de insensibilização

Nesta etapa do protocolo *Welfare Quality*® foi avaliada a área de condução dos animais no período imediatamente anterior à área de insensibilização, bem como a qualidade dos procedimentos subjacentes a estas operações.

Houve a necessidade de adequar a avaliação destas operações mediante as diferenças de equipamentos utilizados pelos diferentes matadouros. Deste modo onde não existiram equipamentos de contenção física de animais, como por exemplo túneis de contenção, considerou-se uma distância de 3 a 10 metros desde o final dos parques de espera até à área onde se localizam os equipamentos utilizados para a insensibilização, por outro lado nos matadouros apetrechados com equipamentos de contenção, “*restrainer*”, a avaliação procedeu-se a este nível.



Vocalizações

As vocalizações foram registadas para os animais constituintes de um determinado grupo a ser conduzido, desde o início do trajecto *a priori* definido até ao sistema de insensibilização, isto é, a entrada da câmara para sistema de CO₂ ou até à área de aplicação de eléctrodos no sistema eléctrico.

Todos os animais do grupo que manifestaram VAF (vocalização de alta frequência) foram registados de acordo com a tabela presente em anexo (Anexo B5). Todos os equipamentos utilizados no auxílio da condução, tais como o uso de agulhão eléctrico foram assinalados.

Para todos os matadouros em estudo anotaram-se as vocalizações em intervalos de 20 segundos, ao longo de 4 minutos, o que resultou em 12 observações por ensaio, num total de 3 ensaios. Consideram-se duas amostragens distintas para cada grupo de animais, designadas por amostra “Um-Zero” e amostra “Medição Instantânea”.

A amostra “Um-Zero”, correspondeu à audição de qualquer vocalização de alta frequência (VAF) no período compreendido entre o início da observação (zero segundo) e o final da mesma (vigésimo segundo). A amostra “Medição Instantânea” correspondeu à audição de qualquer VAF no momento exacto correspondente ao vigésimo segundo.

Adicionalmente, à “Medição Instantânea” foi acoplada uma filtragem referente ao número de animais que manifestam VAF, designada por “Vocalização Individual” ou “Vocalização Múltipla”.

3.2.4 Insensibilização

As avaliações executaram-se a nível individual, para o total de 60 animais. De modo a obter uma maior aleatoriedade nos resultados a observação foi repartida em três ensaios, ou seja três séries de 20 animais. Esta avaliação foi desenvolvida ao longo das etapas compreendidas entre a insensibilização e a sangria.

A qualidade ou o grau de eficácia dos procedimentos de insensibilização foram analisados mediante a presença ou ausência dos quatro parâmetros apresentados de seguida:

- reflexo corneal;
- tentativa de reajuste postural;
- ritmo respiratório;
- vocalização.

Tabela 10: Descrição da metodologia aplicada à observação de sinais de consciência.

Parâmetro	Descrição do método
Reflexo corneal	Avaliou-se através da estimulação da córnea utilizando o dedo indicador. Considerou-se reflexo corneal positivo quando se observou o encerramento do globo ocular.
Ritmo respiratório	Centrou-se a observação em duas regiões dos animais, sendo uma delas a região do flanco e a outra a face do animal, de modo a perceber a existência de movimentos respiratórios.
Tentativa de reajuste postural	Definiu-se pela observação de movimentos voluntários, correspondentes a tentativas de recuperação da postura corporal natural.
Vocalização	Observação directa de cada animal.

É pertinente, neste momento identificar a classificação dos matadouros segundo o método de insensibilização adoptado.

Tabela 11: Caracterização dos matadouros segundo o sistema de insensibilização adoptado, pelos matadouros.

Matadouro	Método de insensibilização
p-1	Câmara de dióxido de carbono (CO ₂)
p-2	Sistema eléctrico (Manual)
p-3	Sistema eléctrico (Automático)
p-4	Sistema eléctrico (Automático)
p-5	Câmara de dióxido de carbono (CO ₂)
p-6	Sistema eléctrico (Automático)
p-7	Câmara de dióxido de carbono (CO ₂)
p-8	Câmara de dióxido de carbono (CO ₂)

3.2.5 Análise de Vísceras

Os órgãos analisados durante o procedimento foram os pulmões, o fígado e o coração. Observaram-se os órgãos correspondentes a 60 animais em três ensaios intercalados, com o objectivo de ampliar a aleatoriedade da nossa amostra. Classificaram-se os órgãos supramencionados para quatro parâmetros explanados pela tabela 12.

Tabela 12. Metodologia aplicada à análise de vísceras.

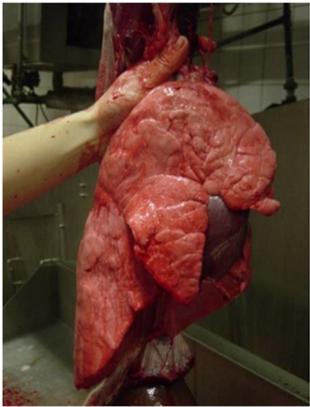
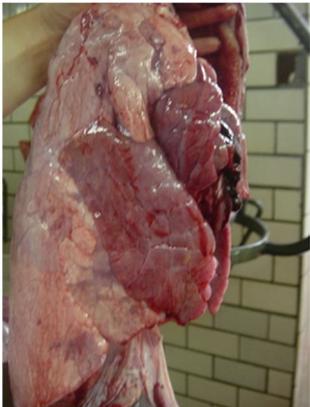
Pneumonia (Pulmão)	
Processo inflamatório acompanhado por alteração de coloração e consolidação do parênquima pulmonar. Assinalou-se zero para ausência de pneumonia e um para presença de pneumonia.	
	
Figura 29. Pulmão normal (0).	Figura 30. Pneumonia (1)

Tabela 12. Metodologia aplicada à análise de vísceras (continuação)

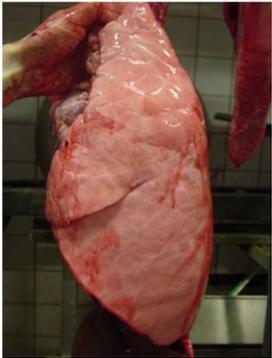
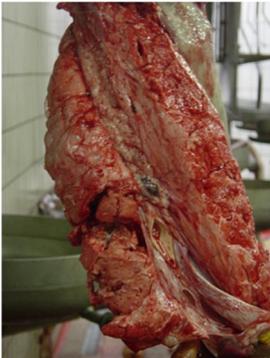
Pleurisia (Pulmão)	
Inflamação inespecífica da pleura. A presença de pleurisia resulta em adesões do pulmão e da pleura. Registou-se segundo presença ou ausência da lesão, num sistema zero-um, sendo zero equivalente a ausência de pleurisia e um correspondente a presença de pleurisia.	
	
Figura 31. Pulmão normal (0)	Figura 32. Pleurisia (1)

Tabela 12. Metodologia aplicada à análise de vísceras (continuação)

“ Manchas Brancas”(Fígado)	
<p>Termo utilizado para definir a migração hepática da fase larvar do parasita <i>Ascaris suum</i>. A infecção por <i>Ascaris suum</i> caracteriza-se frequentemente pela observação macroscópica de manchas ou pontos brancos no fígado. Registou-se zero para ausência de manchas brancas e um para presença.</p>	
<p>Figura 33. Fígado normal (0)</p>	<p>Figura 34. "Manchas Brancas" (1)</p>

Tabela 12. Metodologia aplicada à análise de vísceras (continuação)

Pericardite (Coração)	
<p>A inflamação do pericárdio resulta na observação de adesões a nível do coração. O sistema de classificação utilizado foi de zero para ausência de pericardite e um para presença de pericardite.</p>	
<p>Figura 35. Coração normal (0)</p>	<p>Figura 36. Pericardite (1)</p>

3.2.6 Classificação de lesões cutâneas

As lesões foram contabilizadas após a depilação dos animais. Para a contabilização e classificação de lesões cutâneas foi utilizada uma metodologia que permitiu sub-dividir o corpo do animal em diferentes regiões (Figura 37). Estabeleceram-se cinco áreas topográficas:

1. Pavilhão auricular;
2. Área anterior, delimitada pelo início da cabeça, exceptuando o pavilhão auricular, até a uma linha traçada virtualmente na zona imediatamente posterior à articulação escápulo-humeral;

3. Área média, desde o final da área anterior (2) até aos quartos posteriores;
4. Quartos posteriores, toda a região que engloba os quartos posteriores;
5. Membros locomotores, a partir de uma linha imaginária traçada logo acima à inserção do dedo acessório.

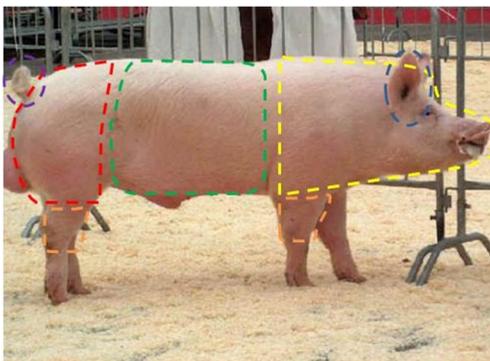
Cada uma das regiões foi classificada de acordo com uma escala de três valores:

0 - não se visualizaram lesões de pele, e se presentes estas apresentavam dimensão reduzida (menores que 2 cm);

1 - Mais de uma lesão de dimensão superior a 2 cm é observada;

2 - Qualquer lesão penetrante observada, ou seja qualquer lesão que atinja tecidos profundos à pele ou presença de mais de 10 lesões epidérmicas com pelo menos 2 cm.

Acrescenta-se ainda o facto que a observação circunscreveu-se a um único hemisfério (direito ou esquerdo) do corpo do animal, traçado virtualmente ao longo da ráquis. De modo a aumentar a heterogeneidade da amostra optou-se por efectuar a observação de 60 animais em três ensaios intercalados.



—	Pavilhão Auricular- Região 1
—	Área frontal- Região 2
—	Área Média- Região 3
—	Área dos Quartos Posteriores- Região 4
—	Área dos Membros- Região 5
—	Cauda- Não considerada

Figura 37. Divisão esquemática do corpo de um suíno de acordo com o estipulado pelo protocolo *Welfare Quality*®. (Imagem:<http://www.portalsuinoseaves.com.br/suinocultura-tem-sido-de-constantesscilacoes/>)

Nota: As figuras (15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 e 36), utilizadas para ilustrar o presente capítulo são do acervo pessoal do Dr.º Antoni Dalmau.

Exemplos do sistema de classificação de lesões adoptada:

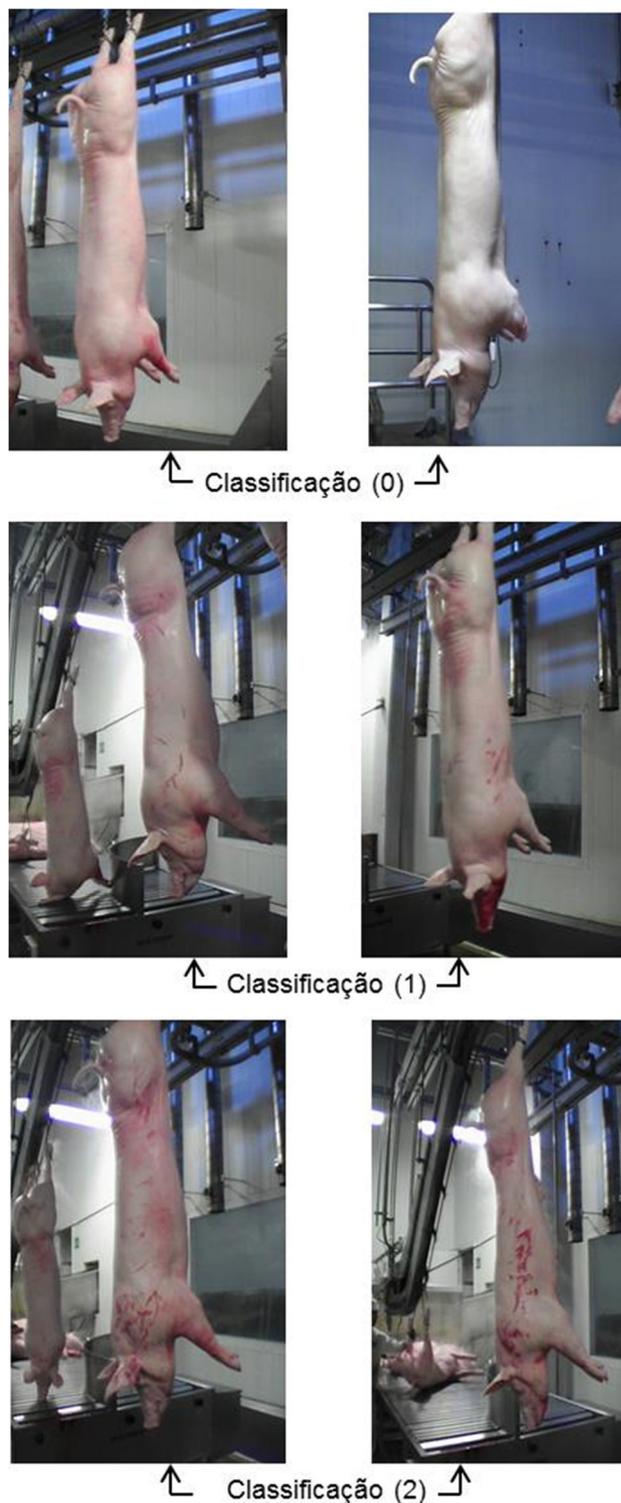


Figura 38. Classificação de lesões cutâneas após o escaldão e depilação. Fotografia gentilmente cedida por Antoni Dalmau.

4. Resultados e Discussão

4.1 Descarga

4.1.1 Indicadores de medo

Os indicadores de medo avaliados foram relutância ao movimento e voltar-atrás. O primeiro indicador observou-se com a média de 1,3%, para valores compreendidos entre 0% e 8% para o total de matadouros (gráfico 7).

Tabela 13. Resultados das observações dos indicadores de medo.

Matadouro	Animais na descarga	Relutância movimento (%)	Relutância movimento (% média)	Voltar-atrás (%)	Voltar-atrás (% média)
p-1	230	2,17	1,09	9,13	7,65
	162	0		6,17	
p-2	86	3,49		8,14	
p-3	153	1,31	0,65	0	0
	220	0		0	
p-4	240	0,42		5	
p-5	110	0	0,42	7,27	5,72
	120	0,83		4,17	
p-6	156	0	3,89	7,69	6,62
	90	7,78		5,56	
p-7	165	0		6,67	
p-8	150	0		0	

Gráfico 7. Resultados das observações dos indicadores de medo.

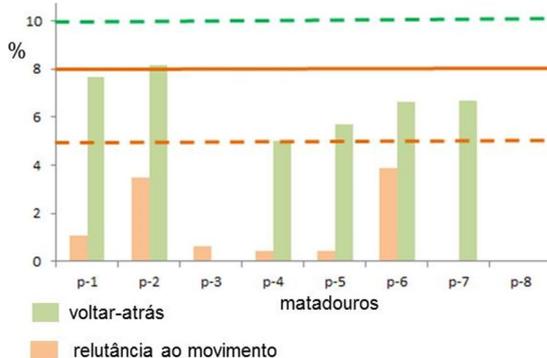
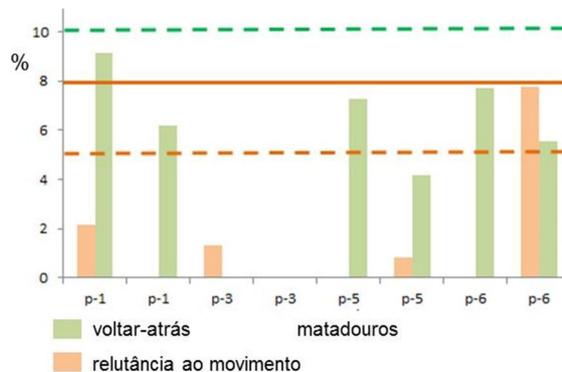


Gráfico 7.1. Medidas de repetibilidade.



Em todos os casos, os valores estão dentro dos limites considerados como aceitáveis (linha laranja descontínua do gráfico 7) e afastados dos valores de alarme, segundo os planos de certificação validados pelo IRTA (linha laranja contínua). Estes resultados são semelhantes aos encontrados previamente por Dalmau *et al.*, (2009) em matadouros espanhóis, no qual a categoria de valores oscilou entre 0% e 7,3%. No caso do indicador voltar-atrás, 4,8% de todos os animais evidenciaram este comportamento de medo, com valores estabelecidos entre 0% e 8% (gráfico 7).

Este indicador localiza-se abaixo do limite considerado como aceitável (linha verde descontínua do gráfico 7). Neste caso, os valores encontram-se em níveis inferiores aos observados por Dalmau *et al.*, (2009) para Espanha, onde se observaram dois matadouros com mais de 10% e outros dois com mais de 9%. Ao se realizarem medidas de repetibilidade (gráfico 7.1), o que observa é que é mais repetível entre matadouros o indicador voltar-atrás comparativamente ao indicador de relutância de movimento, ainda que há que ter em atenção que o último possui percentagens muito baixas, e assim pequenas variações fazem incrementar muito as diferenças.

Ao nível do matadouro p-1, observou-se uma diminuição, ainda que ligeira, da percentagem de animais que manifestaram comportamento de medo entre a primeira e a segunda visita. Importa referir que a primeira descarga foi efectuada durante o dia e a segunda durante o período noturno. Numa primeira apreciação, esta justificação poderá parecer algo artificial, porém na realidade esta circunstância pode justificar por si só a diferença no comportamento de medo nos animais observados, na medida em que existe uma vincada diferença na distribuição de luz durante o período diurno, ou da luz artificial utilizada durante o período noturno. Segundo Grandin, (1998), elementos distrativos, como sombras ou reflexos de superfícies brilhantes podem tornar animais hesitantes ao movimento, verificando-se diferenças na progressão dos animais inclusive segundo a hora do dia na qual é realizada a descarga. A progressão de animais é otimizada em condições noturnas, sempre que a abegoaria possua iluminação disposta correctamente e que garanta uma dispersão homogénea de luz. A presença de uma percentagem elevada de animais que apresentaram relutância ao movimento (3,49%) e de voltar-atrás (8,14%), durante o estudo deste parâmetro no matadouro p-2, associa-se a uma orientação incorreta entre a rampa do camião e a superfície do cais de descarga do matadouro, observando-se um desfasamento com cerca de 10-15 cm entre estas duas superfícies, o que criou insegurança na progressão dos animais, os quais bloquearam a sua progressão por um lado e por outro tenderam a regressar para o interior do veículo.

O matadouro p-3 demonstrou valores muito satisfatórios para os indicadores avaliados neste tópico. No total de 373 animais observados, somente 0,65% e 0% manifestaram, em valores médios, algum grau indicativo de medo. Estes valores traduzem a qualidade de maneo verificada durante as operações de descarga por todos os elementos encarregados destas operações. No entanto é conveniente referir, que a presença do responsável de bem-estar do matadouro no momento da descarga pode ter condicionado positivamente a atitude dos indivíduos encarregados desta tarefa.

Atente-se no caso particular do matadouro p-6, em que na segunda visita se observaram até 7,9% de animais com relutância ao movimento (gráfico 7.1). Neste caso em particular verificou-se um efeito direto entre o manejo e a presença deste indicador, já que a presença de um operário que não estava presente na visita anterior e que em teoria estava aí para ajudar, produziu pela sua má colocação na área de descarga um aumento da observação deste indicador de medo.

No matadouro p-8, não se identificaram animais com comportamento quer de relutância ao movimento, quer de voltar-atrás. No entanto importa referir, que devido às características da zona de descarga, foi sentida alguma dificuldade em encontrar uma localização que fosse a mais correta e que permitisse observar com maior atenção a totalidade de animais, facto último que poderá ter contribuído para a ausência de observações.

4.1.2 Resvalos e Quedas

A tabela 14 e os gráficos (8 e 8.1) dizem respeito às quedas e resvalos observados nos diferentes matadouros em estudo. Para o parâmetro resvalos obtivemos a média de 9,5% de observações deste parâmetro, com valores situados entre os 3,3% e os 18,6% (grafico 8).

Tabela 14. Resultados das observações de resvalos e quedas.

Matadouro	Animais na descarga	Resvalo (%)	Resvalo (% média)	Queda (%)	Queda (% média)
p-1	220	12,73	10,90	5	3,18
	220	9,09		1,36	
p-2	86	18,60		0	
p-3	208	9,13	6,80	1,92	1,46
	202	4,46		0,99	
p-4	240	7,5		2,5	
p-5	114	7,89	11,49	0	5,56
	126	15,08		11,11	
p-6	200	9,5	6,75	0	0,6
	250	4		1,2	
p-7	252	10,71		2,38	
p-8	180	3,33		0,56	

Gráfico 8. Resultados das observações de resvalos e quedas.

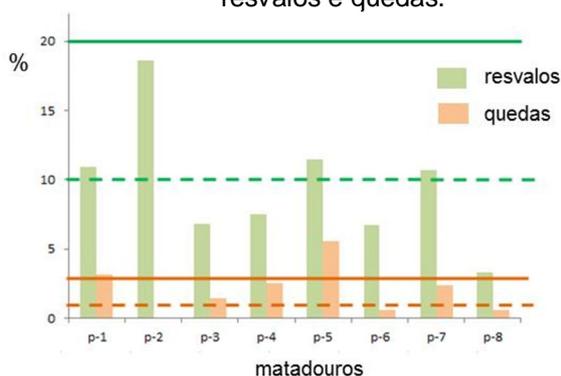
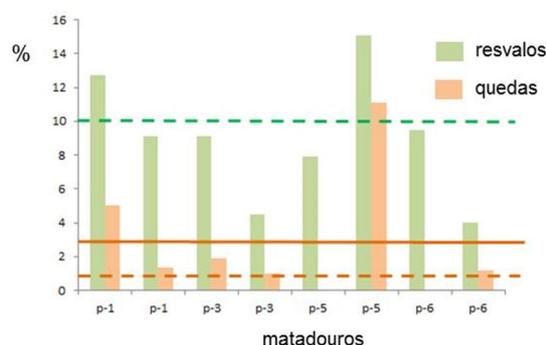


Gráfico 8.1. Medidas de repetibilidade.



Constata-se que existem matadouros como o p-1, p-2 p-5 e p-7 que possuem valores acima da linha a tracejado, indicativa do limite aceitável. No entanto, tal como os restantes matadouros não representam uma situação de carácter alarmante, já que nenhum dos oito matadouros em estudo apresentou valores acima do nível classificado como grave (linha contínua do gráfico 8). Para o parâmetro em análise Dalmau *et al.*, (2009) obteve a média de 24% com valores que oscilaram entre os 7,61% e os 57,41%.

Para o parâmetro relativo a queda a maioria dos valores situam-se entre os limites do aceitável e do grave, ou seja, numa gama de valores que se pode designar por “melhorável”.

De entre o conjunto de matadouros analisados calculou-se uma média de 2,03% de animais que exerceram este movimento, com valores compreendidos entre 0% e 5,6%. Comparativamente para Espanha Dalmau *et al.*, (2009) que obteve 3,4% de média, para valores estabelecidos entre o 0,43% e 12,96%.

Foram efectuadas medidas de repetibilidade, observando-se algumas diferenças pontuais nos matadouros p-1, p-3 e p-6, o que indica que exceptuando esses mesmos pormenores existe uma repetibilidade de observações para os dois indicadores em estudo. De um modo genérico o que influencia a variabilidade das observações resulta da qualidade do maneo no momento da descarga, já que do ponto de vista estrutural o desenho da área de descarga é similar em todos os matadouros em estudo, tendo como excepção o matadouro p-5. Este último matadouro dispunha de sistema de rampa basculante. É inegável que a adopção de rampas basculantes deve ser estabelecida como norma, já que do ponto de vista da fluidez de progressão de animais durante a descarga, este é o sistema que proporciona um melhor rácio entre velocidade de descarga/qualidade de bem-estar. No entanto para que este modelo de rampa potencie as suas vantagens é impreterível a existência de piso antiderrapante. De facto o aumento observado no número de resvalos e quedas entre a primeira e a segunda visita, para este matadouro, relaciona-se com a falta de aderência da rampa em condições de presença de matéria fecal e urina, verificada durante a segunda visita.

No matadouro p-2 o elevado número de observações para estes indicadores, relaciona-se mais uma vez com a incongruência entre a rampa do transporte e o cais de descarga.

Salienta-se que durante a execução desta etapa do protocolo *Welfare Quality*®, o deck de transporte dos camiões analisados foi subdividido em diferentes pisos.

Regra geral, os camiões observados apresentaram 3 pisos (inferior, intermédio e superior). Assim sendo, consoante o piso do camião, o sistema de descarga adoptado

foi distinto (figuras 39 e 40). Para o piso superior utilizou-se o sistema de elevador de porta traseira, para o intermédio e inferior aplicou-se a rampa do camião. Consequentemente as observações de resvalos e quedas variam de acordo com a tipologia e principalmene com grau de angulação estabelecido entre a rampa e a superfície do cais de descarga, concluindo-se que é a nível do piso intermédio que existem maiores problemas associados a este indicador, no qual por um lado se aponta a falta de aderência das rampas dos camiões e por outro a dificuldade de se adoptar um ângulo de descida que respeite as normas de bem-estar animal no momento da descarga. De acordo com Grandin, (1982), devem ser evitadas rampas de descarga com inclinação superior a 20°, atendendo à enorme dificuldade que os suínos manifestam quando submetidos a esta situação.



Figura 39. Descarga de animais por elevador de porta traseira. Fotografia de Alexandre Rodrigues.



Figura 40. Descarga de animais em rampa. Fotografia gentilmente cedida por Antoni Dalmau.

4.1.3 Claudicações

O gráfico 9, representa as observações relativas aos dois graus de claudicação nos matadouros em análise.

Tabela 15. Resultados das observações de claudicações.

Matadouro	Animais na descarga	Claudicaçã o grau 1 (%)	Claudicaçã o grau 1 (% média)	Claudicaçã o grau 2 (%)	Claudicaçã o grau 2 (% média)
p-1	195	0,51	0,48	0,51	0,26
	225	0,44		0	
p-2	86	0		1,16	
p-3	50	2	1,22	0	0
	225	0,44		0	
p-4	100	1		0	
p-5	196	0	0,35	0	0
	141	0,71		0	
p-6	50	0	0,21	0	0,42
	240	0,42		0,83	
p-7	154	3,25		0	
p-8	152	1,97		0	

Gráfico 9. Resultados das observações de claudicações.

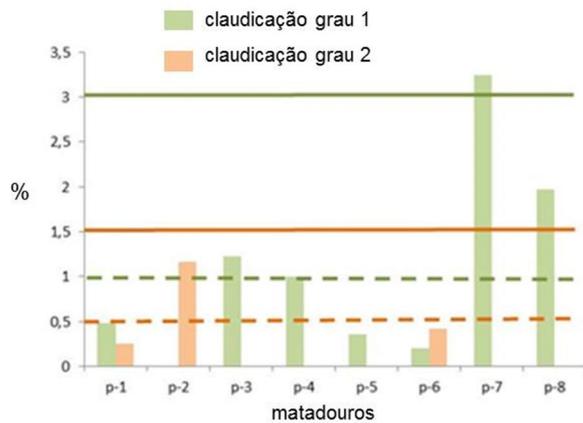
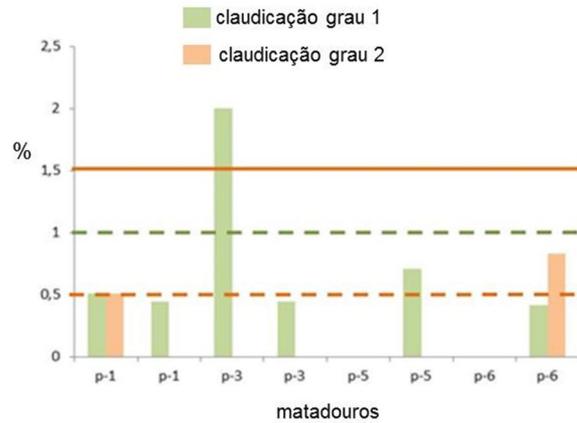


Gráfico 9.1. Medidas de repetibilidade.



Obteve-se a média de 1,06% para claudicação grau 1, com valores localizados entre 0% e 3,25%. Para claudicação grau 2 observou-se uma média de 0,23% com valores situados entre 0% e 1,16%. Atendendo aos critérios validados pelo IRTA é lícito afirmar que a grande maioria dos matadouros observados não apresenta um resultado considerado alarmante para este parâmetro na medida em que exceptuando o matadouro p-7, todos os matadouros apresentam valores abaixo do limite máximo (linha contínua) para os dois tipos de claudicação em estudo. Comparativamente a (Dalmau *et al.*, 2009) que registou uma média de 2,20% para claudicação grau 1 com valores entre 0,77% e 3,25% e um valor médio de 0,25% para claudicação grau 2 com valores compreendidos entre 0% e 0,81%, pode-se concluir que existiu uma elevada semelhança entre Portugal e Espanha para este indicador.

A presença de claudicações nos animais apresenta especial relevância por ser causa directa de dor e porque reduz a liberdade de movimentos podendo inclusivé levar ao aumento do risco de ocorrência de quedas.

Relativamente à contabilização de claudicações, é manifesto o grau de controvérsia que este parâmetro pode apresentar quando contabilizado exclusivamente ao nível do matadouro, com isto quer-se sublinhar que é necessário ter em conta que a grande maioria dos problemas locomotores tem origem em patologias podais adquiridas durante as etapas de produção, como resultado de deficiências que se podem associar a factores como a alimentação, sistema de alojamento, tipo de manejo (Dalmau *et al.*, 2010).

O transporte apresenta de igual modo uma preponderância cabal sobre a qualidade de movimentos que os animais apresentam à chegada ao matadouro.

Posto isto, a utilidade deste parâmetro do ponto de vista do operador económico pode ser aprofundada se for estudado com maior pormenor a associação entre, a

suinicultura de origem dos animais, a empresa de transporte e por fim, a presença de claudicações à chegada ao matadouro. Analisando o gráfico 9.1 verifica-se uma discrepância dos valores percentuais das observações efectuadas entre a primeira e a segunda visita. Por exemplo ao nível do matadouro p-3, para claudicação grau 1, observa-se uma redução de 2% na primeira visita para 0,44% na segunda visita, ou a nível do matadouro p-6 em que numa primeira visita não foram observados animais com alterações de locomoção e numa segunda visita estes valores atingiram os 0,42% para claudicação grau 1 e 0,83% para claudicação grau 2.

Colocou-se a hipótese da possível relação entre a presença de claudicações e a densidade de transporte (ver tabela 16), no entanto segundo os dados obtidos decorrentes deste estudo não foi possível estabelecer qualquer relação. Tendo como exemplo novamente os matadouros p-3 e p-6 onde se registaram medidas de repetibilidade, temos para o matadouro p-3 uma diminuição de claudicações com o aumento da densidade, contrapondo com o sucedido no matadouro p-6 no qual aumentou o número de claudicações com o aumento da densidade animal. Um outro exemplo é apresentado pelo matadouro p-2, que apresenta a menor densidade animal no transporte e comparativamente aos restantes matadouros mostra a maior percentagem de animais com claudicação grave ou de tipo 2.

Concluindo, as diferenças nas observações relativas ao tópico em análise não podem ser imputadas diretamente aos matadouros, ou seja para se deduzir alguma conclusão “causa-efeito” relativamente às claudicações terão de ser avaliados todos os aspectos precedentes à vida do animal até à chegada ao matadouro.

Tabela 16. Densidade animal dos camiões onde foram efectuadas as observações de claudicações.

Densidade animal no transporte (m ² /a)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	0,41	0,76	0,54	0,41	0,50	0,53	0,41	0,34
Densidade animal no transporte (m ² /a)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	0,4	0,42	0,62	0,45	0,51	0,48	0,65	0,41

4.1.4 Termoregulação ao nível do transporte e Estado de saúde

Os indicadores de desconforto térmico no momento da chegada ao matadouro, foram a presença de animais com tremores e animais ofegantes/taquipneia. Estes indicadores foram observados no global de animais que fazem parte da nossa amostra, correspondendo a 5994 animais. Para este parâmetro não foi efectuado o estudo comparativo entre os matadouros, já que somente 2 indivíduos do total da amostra apresentaram sinais de desconforto térmico no momento da descarga.

Dalmau *et al.*, (2009) observou a presença média de 0,97% de animais com sinais indicativos de desconforto térmico (animais ofegantes), sendo que num dos matadouros pertencentes ao seu estudo registou 7,31 % de animais com esta alteração.

Para a classificação do estado de saúde na descarga consideraram-se dois indicadores “animais doentes” e animais mortos durante o transporte. Mais uma vez não se efectuou o estudo comparativo, visto que dos 5994 animais da amostra apenas 5 animais foram categorizados como “animais doentes”, tendo sido detectados apenas 4 animais mortos. Em matadouros espanhóis Dalmau *et al.*, (2009) identificou a média de 0,22% e de 0,27% de animais mortos e animais classificados como “animais doentes”, respectivamente.

4.2 Parques de espera

4.2.1 Densidades

Os gráficos 10 e 10.1 ilustram a densidade animal apurada para os oito matadouros em estudo.

Tabela 17. Resultados das densidades nos parques de espera.

Mat.	N.º total de animais nos parques	Média de animais por parque	Densidade animal (m ² /a)
p-1	541	33,81	0,54
p-2	290	36,25	0,69
p-3	640	40	0,52
p-4	236	29,5	0,51
p-5	292	18,25	0,48
p-6	519	32,44	0,7
p-7	275	34,38	1,67
p-8	247	30,88	0,66

Tabela 17.1. Medidas de repetibilidade.

Mat.	N.º total de animais nos parques	Média de animais por parque	Densidade animal (m ² /a)
p-1	282	35,25	0,53
p-1	259	32,37	0,56
p-3	367	45,87	0,50
p-3	273	34,13	0,53
p-5	145	18,13	0,45
p-5	147	18,38	0,52
p-6	263	32,88	0,67
p-6	256	32	0,74

Gráfico 10. Resultados das densidades nos parques de espera.

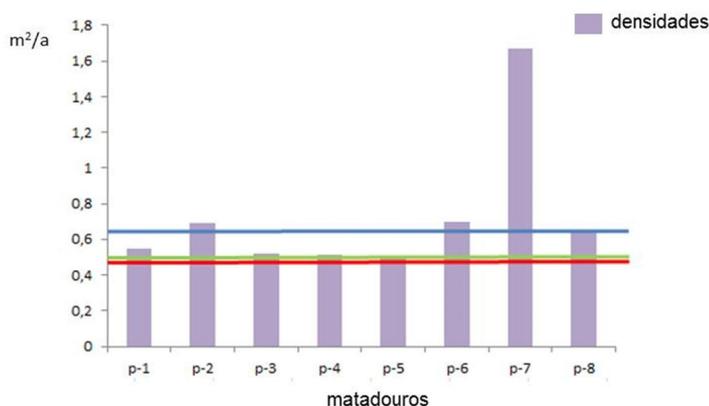
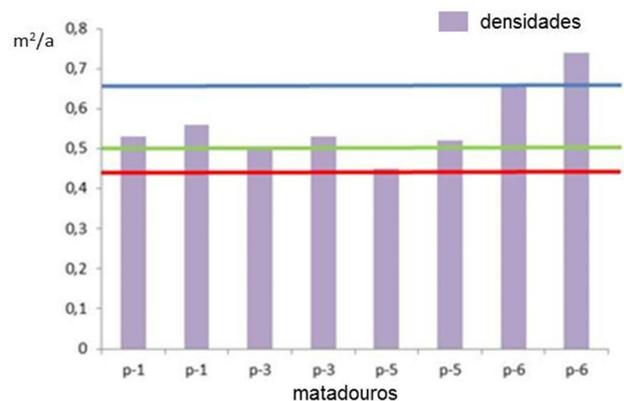


Gráfico 10.1. Medidas de repetibilidade.



A densidade animal média correspondeu a 0,72 m²/a, com valores que variaram entre 0,48 m²/a e 1,67 m²/a. Segundo o plano de certificação aplicado pelo IRTA, a densidade é adequada sempre que se verifique uma densidade igual ou inferior a 0,5 m²/a, sendo que valores inferiores, de superfície disponível por animal, correspondem a situações de densidade excessiva. Analisando individualmente as densidades (gráfico 10), conclui-se que para este parâmetro todos os matadouros apresentam resultados muito satisfatórios, ainda que pontualmente a nível do matadouro p-5 este aspecto possa ser melhorado, visto ter sido detectada uma densidade média de 0,48 m²/a, ou seja muito próximo do valor estabelecido como adequado. Através do gráfico 10.1 pode-se comprovar a existência de uma ténue variação das densidades calculadas entre as duas observações efectuadas para o mesmo matadouro, esta conjuntura pode ser indicativa de uma adequada gestão operacional do espaço disponível, evitando-se deste modo oscilações significativas no número de animais armazenados nas abegoarias. Em Espanha Dalmau *et al.*, (2009) obteve uma densidade animal média nos parques de espera de 0,62 m²/a, com valores compreendidos entre 0,41 m²/a e 0,71 m²/a. Pode-se afirmar que em Portugal existe em média, maior área disponível para cada animal nos parques de espera. Densidades excessivas conduzem a graves deficiências de bem-estar, tais como o aumento de confrontos físicos que advém do comportamento associado a estabelecimento de hierarquias, menor disponibilidade de espaço para a fuga de animais subordinados, maior dificuldade de acesso aos sistemas de abeberamento, maior susceptibilidade ao stress térmico (especialmente em situações de temperaturas ambientais elevadas). Mais uma vez importa sublinhar que o impacto sobre o bem-estar animal decorrente de densidades excessivas no momento da estabulação não deve ser apreciado isoladamente na medida em que existem outros factores, como por exemplo a mistura de animais de diferentes proveniências e de sexos diferentes, ou ainda as próprias condições estruturais dos parques já acima enunciadas que podem exponenciar situações de stress durante a permanência nos parques de repouso. Por norma, no momento de estabulação os problemas de bem-estar animal estão associados a densidades excessivas, no entanto é importante salientar que uma densidade animal baixa também pode produzir efeitos negativos sobre o bem-estar durante a estabulação.

Densidades muito baixas, como as verificadas no matadouro p-7 (gráfico 10) podem introduzir inconvenientes para o bem-estar animal durante a estabulação na abegoaria. Moss, (1978) conduziu um estudo comparando os níveis de agressão entre animais estabulados a diferentes densidades, registando maiores índices de agressividade em grupos pequenos de animais (10) para uma densidade de 0,85

m²/a, comparativamente a grupos de 20 animais estabeulados com uma densidade de 0,26 m²/a).

Weeks *et al.*, (2008) sugerem diferentes densidades de estabeulação de acordo com o tempo de permanência dos animais nos parques de espera. Assim, suínos com um peso compreendido entre os 90-100 Kg e para períodos de estabeulação curtos (duração inferior a três horas) recomenda uma área de 0,42 m² (linha vermelha do gráfico 10) por animal e para períodos de estabeulação longos (duração superior a três horas) uma área de 0,66 m² (linha azul do gráfico 10) por animal. *Farm Animal Welfare Council*, (2003), refere que para se atingirem níveis de bem-estar aceitáveis todo o animal estabeulado deve, no mínimo, ser capaz de se levantar, deitar e mudar de posição sem dificuldade.

4.2.2 Densidade e disponibilidade de água

Os gráficos 11 e 11.1 pretendem fazer a análise comparativa entre os matadouros relativamente à disponibilidade de água nos parques de espera.

Tabela 18. Resultados das densidades e disponibilidade de água.

Animais por bebedouro	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	11,26	6,6	17,2	29,5	18,3	10,2	18	15,4
Animais por bebedouro	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	11,73	10,78	18,6	15,8	18,2	18,4	10,6	9,8

Gráfico 11. Resultados das densidades e disponibilidade de água.

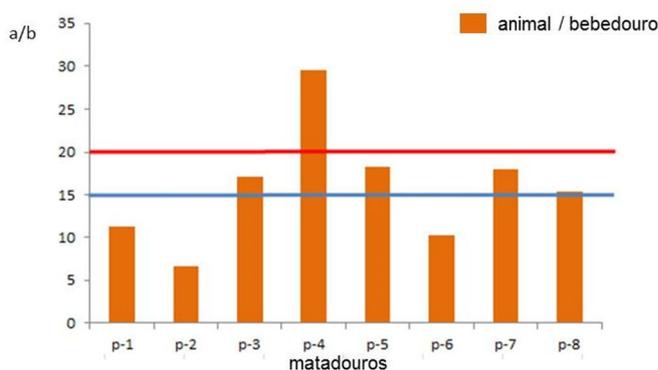
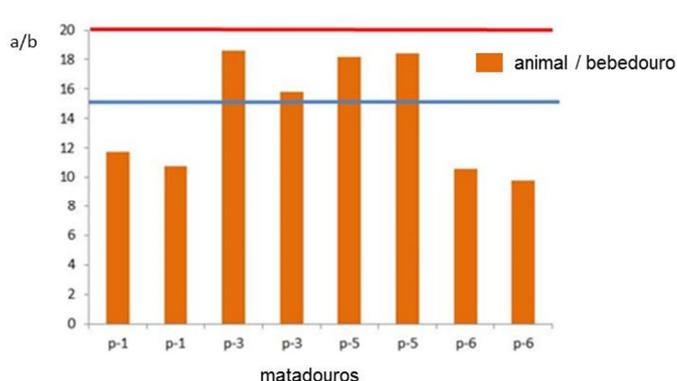


Gráfico 11.1. Medidas de repetibilidade.



Calculou-se a média de 15,8 animais por bebedouro para os matadouros em análise, com uma oscilação deste parâmetro de 6,6 e 29,5 animais por cada ponto de acesso a água. Conciliando estes dados com os critérios validados pelo IRTA, pode-se afirmar que com a exceção do matadouro p-4 todos os parques de espera avaliados demonstraram condições satisfatórias quanto à disponibilidade de água. Assim, e

segundo o mesmo plano de certificação, verifica-se uma situação ideal sempre que exista 1 bebedouro por cada 15 animais (linha azul do gráfico 11). Por outro lado, classifica-se como insuficiente sempre que existam mais de vinte animais para cada bebedouro (linha vermelha). Dalmau *et al.*, (2009), para matadouros espanhóis e relativamente a este parâmetro obtiveram a média de 27,2 animais por cada bebedouro, com valores situados entre os 14,4 e 48,8 animais por bebedouro, sendo valores menos aceitáveis para este critério, comparativamente com os encontrados no nosso estudo.

No decorrer da realização das medidas de repetibilidade (gráfico 11.1), verificou-se que tal como para o parâmetro relativo à densidade animal, a disponibilidade de água não sofreu alterações relevantes, o que mais uma vez sublinha a organização logística relativamente à distribuição dos animais nos parques de espera disponíveis.

4.2.3 Comportamento de amontoamento

O parâmetro de comportamento de amontoamento está pensado para avaliar a sensação de frio nos animais, já que sob esta circunstância os animais tem tendência a “amontoar-se” uns em cima dos outros quando tem frio.

Tabela 19. Resultados das observações de amontoamento 1 e 2.

Matadouro								
Amontoamento grau 1 (%)	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	18,75	50	25	62,5	25	43,75	25	37,5
Medidas de repetibilidade								
Amontoamento grau 1 (%)	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	37,5	0	37,5	12,5	37,5	12,5	37,5	50
Matadouro								
Amontoamento grau 2 (%)	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	62,5	0	18,75	12,5	12,5	12,5	25	1,5
Medidas de repetibilidade								
Amontoamento grau 2 (%)	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	62,5	62,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Gráfico 12. Comportamento de agrupamento 1.

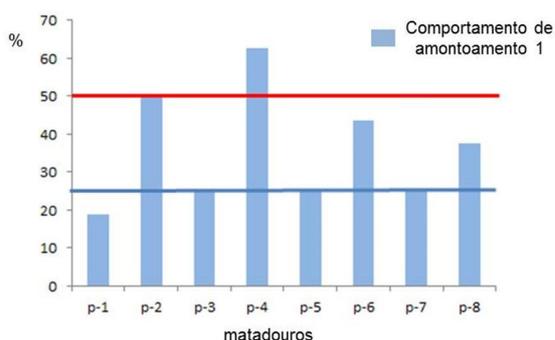


Gráfico 12.1. Medidas de repetibilidade.

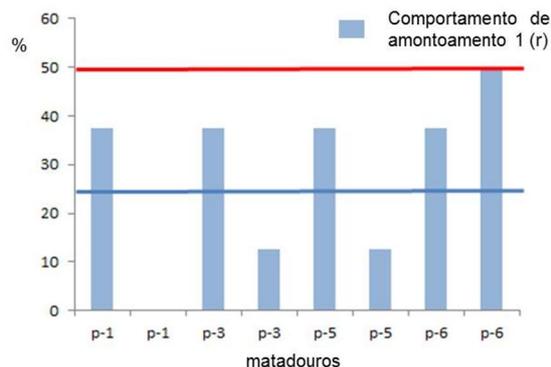


Gráfico 12.2. Comportamento de de agrupamento 2.

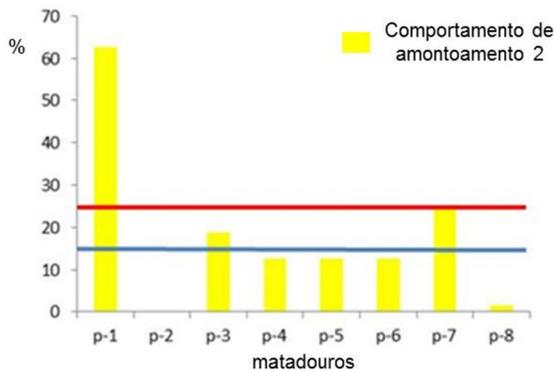
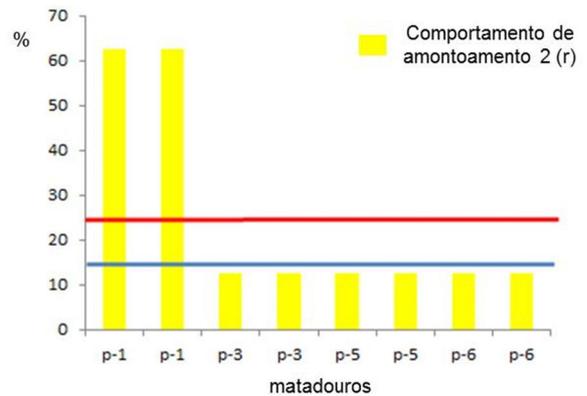


Gráfico 12.3 Medidas de repetibilidade.



O amontoamento grau 1 verifica-se quando existe pelo menos um suíno dentro de um determinado parque de espera avaliado e até um máximo de 20% de animais que estão deitados que manifestam este comportamento. Para o grau 2 é necessário que existam mais de 20% de animais estabelecidos num mesmo parque de espera exercendo esta conduta. A sensação de frio nos animais pode derivar das condições climáticas do transporte ou da própria abegoaria do matadouro (Inverno) ou às vezes por uso excessivo dos sistemas de aspersão/chuveiros. Neste último caso o parâmetro pode estar bastante elevado. Não obstante, há que ter em conta um terceiro factor que pode interferir com este parâmetro e que não está relacionado com o stress térmico, como são as densidades excessivas, que obrigam a que os animais se deitem uns sobre os outros por falta de espaço. No nosso caso e atendendo aos resultados apresentados pelo gráfico 10, podemos observar que à excepção do matadouro p-1, nos restantes a ocorrência do grau 1 é superior ao grau 2. Para os restantes matadouros o comportamento de amontoamento grau 2 mostra percentagens muito baixas de forma que geralmente pode-se dizer que nestes matadouros não existiu um problema de frio durante as visitas realizadas. Por outro lado, quando se observa o gráfico 12.1 e 12.3, relativo às medidas de repetibilidade, observa-se que para o grau 1 a repetibilidade é relativamente baixa, enquanto a repetibilidade para o grau 2 é muito alta e estável. É provável que o comportamento de amontoamento grau 1 (um animal ocasionalmente por cima do outro) esteja mais afectado pelo efeito das densidades. No caso do comportamento de amontoamento grau 2, os resultados não parecem ser afectados pelas densidades, pelo qual é lógico, tendo em conta que as densidades encontradas nos matadouros respeitaram os valores correctos ou inclusive foram excelentes em alguns casos, que dificilmente esta possa ser a causa de mais de 20% de animais deitados estejam manifestando comportamento de amontoamento. As baixas percentagens encontradas para o grau 2 nos matadouros p-2, p-3, p-4, p-5, p-6, p-7 e p-8 podem explicar-se por algum problema em parques do matadouro. As

percentagens do matadouro p-1 mostram no entanto um problema mais grave no que diz respeito ao comportamento de amontoamento grau 2. Neste caso em concreto seria necessário fazer um estudo de análise de riscos para detectar qual é o problema deste matadouro e procurar soluções para resolve-lo.

4.3 Condução até à área de insensibilização - Vocalizações

O registo de vocalizações durante o maneo e contenção no período adjacente à entrada de animais para a área de insensibilização é um método simples e prático que permite uma identificação objetiva de situações que podem ser prejudiciais para o bem-estar animal. Grandin, (1998) considera a percentagem de animais que produzem vocalizações de alta intensidade durante o período de contenção, como um dos pontos críticos de controlo para a monitorização de bem-estar animal no matadouro. De acordo com Dunn, (1990); Warriss *et al*, (1994) e White *et al.*, (1995), a presença de vocalizações em animais que estão a ser conduzidos para a insensibilização está altamente correlacionada com stresse psicológico. Warriss *et al.*, (1994) associa elevadas frequências de vocalizações a problemas na qualidade da carne. A quantificação de vocalizações foi determinada pelo cálculo de uma percentagem de animais que vocalizaram durante um período de tempo pré-definido (4 minutos), utilizando o procedimento já descrito no capítulo alusivo à metodologia. Salienta-se que a classificação de vocalizações foi interpretada como uma propriedade estatística de um grupo de animais e não como uma avaliação da condição individual dos mesmos.

Importa referir, que para uma melhor compreensão desta componente do protocolo é conveniente ter algumas noções básicas sobre regras e métodos utilizados em observação comportamental. Assim, aconselha-se a leitura dos artigos alusivos a este tema disponibilizados na bibliografia.

Relativamente à frequência de vocalizações registadas nos 8 matadouros em estudo, e para a amostra um-zero (gráfico 13) calculou-se uma média de 56,1% de animais que manifestaram este comportamento, com valores estabelecidos entre os 36,1% e os 80,6%.

Tabela 20. Vocalização, amostra "Um-Zero".

Vocalização (%) (Um-Zero)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	50	36,1	49,9	63,9	73,6	80,6	44,4	50
Vocalização (%) (Um-Zero)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	50	50	38,89	61,1	63,89	83,3	80,56	80,56

Gráfico 13. Vocalizações, amostra “Um-zero”.

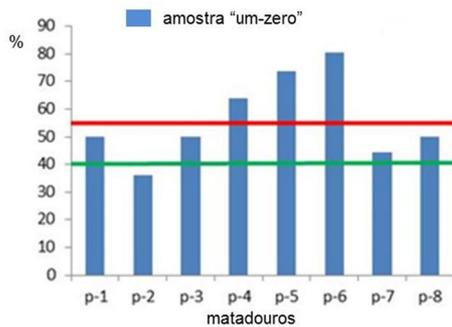
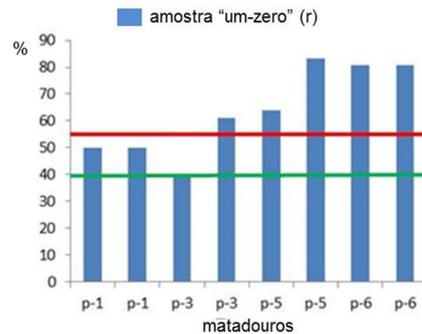


Gráfico 13.1. Medidas de repetibilidade.



Em Espanha e para o mesmo tipo de amostra Dalmau *et al.*, (2009) estabeleceu uma média de 81,12%, com valores situados entre os 41,6% e os 100%.

No que respeita à amostra “Medição Instantânea” (gráfico 14), para Portugal calculou-se em média 16,2% de animais que assumiram este comportamento durante a medição deste indicador, com valores que oscilaram entre 8,3% e 19,45%. Dalmau *et al.*, (2009) calcularam para este parâmetro uma média de 28,7%, com valores compreendidos entre 5,5% e 47,2%.

Utilizou-se um factor de precisão, acoplado à amostra “Medição Instantânea” designado por “Vocalização Individual” e “Vocalização Múltipla”.

Para a componente “Vocalização Individual” obteve-se a média de 12,3% com valores compreendidos entre 8,3% e 15,3% de animais que demonstraram esta conduta. Estes resultados são inferiores aos encontrados por Dalmau *et al.*, (2009) os quais identificaram em média 22,21% com valores entre 5,5% e 41,7%.

Relativamente à amostra “Um-Zero”, em conformidade com o plano de certificação validado pelo IRTA, verifica-se uma situação satisfatória sempre que existam valores de vocalizações inferiores a 40% (linha a verde no gráfico 13). Por outro lado, valores de vocalizações superiores a 55% (linha vermelha do gráfico 13) correspondem a uma situação insatisfatória.

A variação das vocalizações observadas derivam fundamentalmente de quatro circunstâncias (Hemsworth, 2000):

- Atitude do pessoal responsável pela condução;
- Características estruturais dos locais onde ocorrem estes procedimentos;
- Sistema de insensibilização adoptado;
- Numero de animais conduzidos.

No matadouro p-1, os animais são conduzidos em grupos de 15-20 indivíduos, sem nenhum equipamento de restrição individual específico, até uma área adjacente à entrada da câmara de CO₂, na qual existe uma abertura que permite a entrada de um animal de cada vez. O espaço restrito disponibilizado pela abertura da câmara de CO₂

contribuiu para a utilização de agulhão eléctrico neste ponto da condução, esta contrariedade foi também identificada nos restantes matadouros que adoptam o sistema de insensibilização por CO₂, mais concretamente os matadouros (p-5 e p-7), com a excepção do matadouro p-8, cenário que será esclarecido posteriormente.

No matadouro p-2, os suínos são conduzidos por um corredor com uma largura de 0,70 m. O espaço disponibilizado pelo corredor permite o encaminhamento dos animais em pequenos grupos lado a lado, até junto de um parque de insensibilização, onde é efectuado de modo manual a aplicação dos eléctrodos. Schaffer *et al.*, (1997) comprovaram que a condução dos suínos é facilitada se os animais forem mantidos em pequenos grupos de quatro elementos.

Os matadouros p-3, p-4 e p-6, apresentam túneis de contenção física individual, localizados contiguamente ao sistema de insensibilização. Estas estruturas anulam o movimento dos animais, e nestes casos em particular sempre que o encaminhamento dos animais foi estimulado pelo recurso ao agulhão eléctrico, o número de vocalizações aumentou consideravelmente. Os animais revelam menor grau de stresse quando existe a possibilidade de serem conduzidos em grupo, comparativamente a sistemas que forcem os animais a formar fila única, (Hunter *et al.*, 1994; Stoier *et al.*, 2001).

O método de condução aplicado pelos matadouros p-5 e p-8 consta na condução de grupos com sensivelmente 10 animais por um corredor amplo até à entrada da câmara de CO₂. A diferença observada entre o matadouro p-5 (73,6%) e o matadouro p-8 (50%) relativamente a este indicador é explicada pelo facto de ao nível do matadouro p-8 existir um sistema de condução por portas automáticas, ou seja a interação Homem-Animal encontra-se reduzida, e com isto, a utilização do agulhão eléctrico no momento da condução é minimizada. A maior vantagem da utilização de sistemas de condução automática está na remoção da inconsistência associada à condução efectuada pelo Homem, (Marchant-Forde, 2009).

No que diz respeito às medidas de repetibilidade efectuadas (gráfico 13.1), observam-se ligeiras diferenças entre as observações feitas para o mesmo matadouro, com a excepção do matadouro p-3, no qual ocorreu um aumento considerável de vocalizações entre a primeira e a segunda visita. Este aumento não pode ser atribuído às condições estruturais, por conseguinte uma explicação hipotética para este aumento pode ser imputada aos encarregados destas operações de maneo ou inclusive à própria condição psíquica dos animais avaliados na segunda visita.

Tal como referido anteriormente, esta componente do protocolo avalia a presença de vocalizações aplicando vários conceitos utilizados na etologia.

Apontam-se dois problemas às amostras do tipo “Um-zero” :

- Sobre-estima a duração do comportamento (vocalização para o nosso caso), como se este comportamento ocorre-se durante todo o intervalo (20s) da observação;
- Subestima a frequência do comportamento, ou seja o comportamento pode ocorrer várias vezes durante o intervalo, no entanto só é contabilizado uma única vez.

De modo a ultrapassar as limitações que podem ser atribuídas à amostragem do tipo “Um-Zero”, efectuou-se o registo da “Medição Instantânea” (gráfico 14).

Tabela 21. Vocalizações, amostra “Medição Instantânea”.

Vocalização (%) (Medição Instantânea)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	15,25	11,1	13,89	16,7	18	19,45	8,3	8,3
Vocalização (%) (Medição Instantânea)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	16,7	8,3	2,78	25	8,3	27,78	27,78	11,1

Gráfico 14. Vocalizações, amostra “Medição Instantânea”.

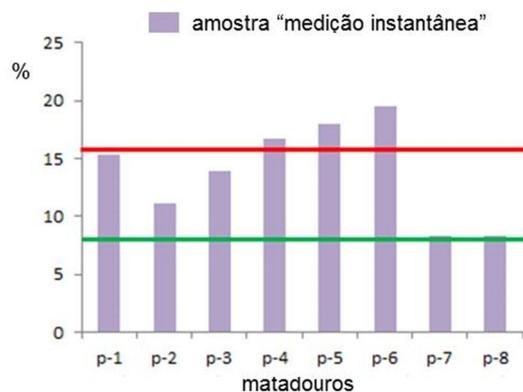
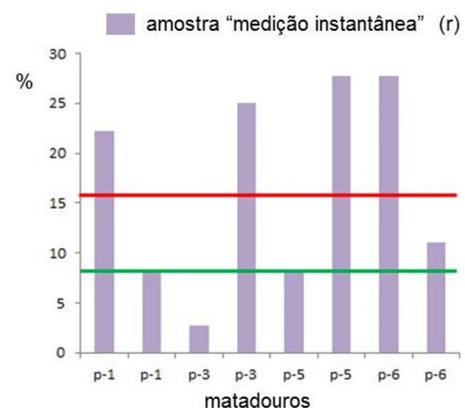


Gráfico 14.1. Medidas de repetibilidade.



Este tipo de registo é utilizado para determinar a proporção de vezes que determinado comportamento ocorre para um momento exato da avaliação (vigésimo segundo), funcionando como uma “sintonia fina” das vocalizações identificadas pela amostra do tipo “Um-Zero”.

De acordo com os critérios de classificação validados pelo IRTA, o limite máximo de vocalizações identificadas através da “Medição Instantânea” é de 16% (linha vermelha do gráfico 14) definindo-se como valores aceitáveis os situados abaixo dos 8% (linha a verde no gráfico 14).

Convém reiterar que estas duas medidas classificam a presença de vocalização segundo diferentes ângulos de visão. Enquanto a amostra “Um-Zero” indica a presença de comportamento durante a avaliação, a amostra “Medição Instantânea” indica com maior precisão a frequência com que este comportamento ocorre.

De acordo com os protocolos *Welfare Quality*®, associa-se à amostra “Medição Instantânea” um factor de precisão. Assim, somos capazes de diferenciar se as observações da amostra “Medição Instantânea” resultam do comportamento de um único animal - “Vocalização Única”, ou de vários animais - “Vocalização Múltipla”. De acordo com os critérios validados pelo IRTA e no que respeita à “Vocalização Única” estabelece-se como limite máximo e mínimo 16% e 8% respectivamente. Para a “Vocalização Múltipla” o limite máximo de observações corresponde a 4% e o limite mínimo 2%.

Tabela 22. Vocalizações, amostra “Vocalização Única”.

Vocalização (%) (Única)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	15,25	11,1	13,89	11,1	15,25	18,1	8,3	8,3
Vocalização (%) (Única)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	22,2	8,3	2,7	25	8,3	22,2	25	11,1

Gráfico 15. Vocalizações, amostra “Vocalização Única”

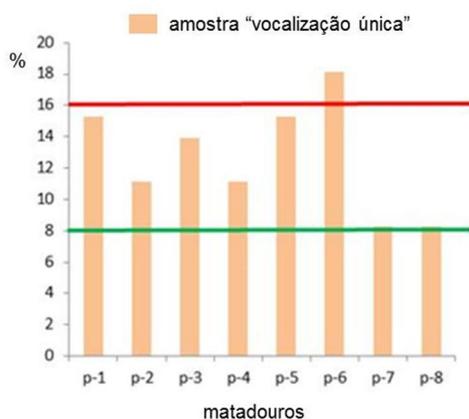


Gráfico 15.1. Medidas de repetibilidade.

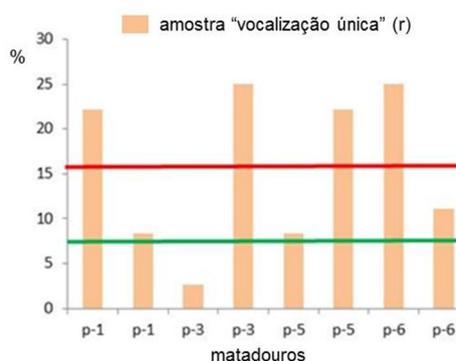
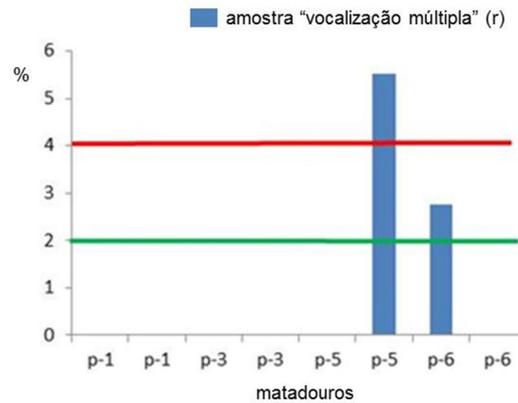
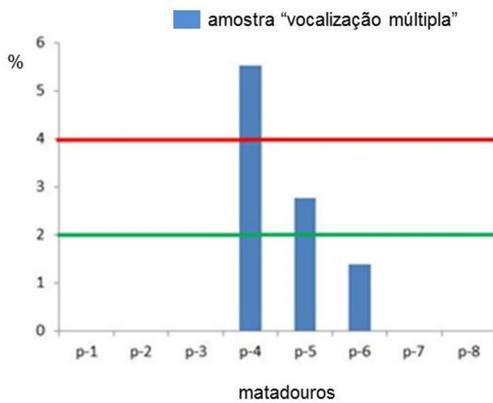


Tabela 23. Vocalizações, amostra “Vocalização Múltipla”.

Vocalização (%) (Múltipla)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	0	0	0	5,53	2,7	1,4	0	0
Vocalização (%) (Múltipla)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	0	0	0	0	0	5,53	2,76	0

Gráfico 16. Vocalizações, amostra Vocalização Múltipla”. Gráfico 16.1 Medidas de repetibilidade.



Não se pode negar a utilidade da informação extraída através da contabilização das vocalizações, já que este é porventura o indicador com maior capacidade discriminatória entre uma má ou boa relação Homem-animal. No entanto, este indicador pode-se revelar extremamente complexo atendendo aos inúmeros factores que podem condicionar a sua observação. Por exemplo, é provável que a avaliação feita às 7 horas da manhã seja substancialmente diferente de uma outra efectuada às 14 horas, ou ainda entre uma avaliação realizada numa terça-feira de manhã e outra numa sexta-feira à tarde, para além das diferenças óbvias que existem entre a atitude de diferentes funcionários designados para esta função. Funcionários com atitudes negativas recorrem mais vezes ao agulhão eléctrico para a condução dos suínos (Coleman *et al.*, 2003).

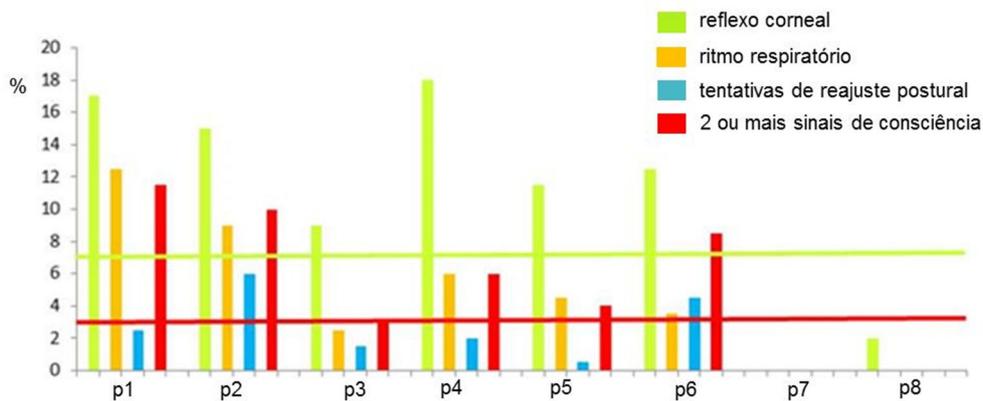
4.4 Insensibilização

A correta insensibilização dos animais antes do abate assume o centro das atenções quando o objecto de discussão é o bem-estar animal no matadouro. Assim, para qualificar a eficácia de insensibilização praticada pelos matadouros, o protocolo *Welfare Quality*® estabelece quatro sinais fisiológicos como indicadores de consciência: reflexo corneal, ritmo respiratório, tentativa de reajuste postural e vocalização. Deste modo, foram avaliados os indicadores anteriormente mencionados para o total dos matadouros em estudo.

Tabela 24. Resultados das observações dos sinais de consciência.

Eficácia da Insensibilização	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
Reflexo corneal (%)	17	15	9	18	11,5	12,5	0	2
Ritmo respiratório (%)	12,5	9	2,5	6	4,5	3,5	0	0
Tentativa de reajuste postural (%)	2,5	6	1,5	2	0,5	4,5	0	0
Dois ou mais sinais (%)	11,5	10	3	6	4	8,5	0	0
Vocalização (%)	0	0	0	0	0	0	0	0

Gráfico 17. Resultados das observações dos sinais de consciência.



Em valores médios e para os diferentes matadouros em estudo, identificou-se a presença de reflexo corneal em 10,63% do total de animais, com valores situados entre 0% e 18%. No que diz respeito à observação de animais que manifestaram ritmo respiratório este indicador foi identificado em 4,75%, com valores estabelecidos entre 0% e 12,5%. Relativamente à observação de animais que apresentaram tentativas de reajuste postural este sinal de consciência foi identificado em 2,15%, com valores estabelecidos entre 0% e 4,5%. Importa referir que para o total de animais observados não se detectou qualquer vocalização. Os mesmos indicadores de consciência foram avaliados em Espanha por Dalmau *et al.*, (2009). Segundo o mesmo estudo, no que toca à presença de reflexo corneal, este foi identificado em 18% de animais, com valores que oscilaram entre 0% e 51,7%. Identificaram-se em média 9,35% de animais com ritmo respiratório com valores entre 0% e 45%. Relativamente a animais que manifestaram tentativas de reajuste postural Dalmau *et al.*, (2009) determinou uma média de 5,17%, com valores que variaram entre 0% e 25%.

Ao contrário do que ocorreu em Portugal, os estudos efectuados por Dalmau *et al.*, (2009) registaram a média de 1,01% de animais que produziram vocalizações após o procedimento de insensibilização, para valores localizados entre 0% e 6,7%.

Por análise do gráfico 17, facilmente se constata uma enorme divergência nas observações dos diferentes sinais indicativos de consciência para os matadouros em análise.

Neste ponto, é conveniente ter em mente a tabela 11, que corresponde à identificação dos sistemas de insensibilização adoptados pelos matadouros em estudo. Efectivamente, variações nas observações podem ocorrer consoante o sistema de insensibilização utilizado. O anterior parêntese apresenta especial importância para a avaliação de ritmo respiratório e de tentativa de reajuste postural. Animais insensibilizados por sistemas de câmara de CO₂ podem apresentar movimentos de inspiração forçada à saída da câmara de CO₂ como resultado da acção deste gás

sobre o sistema respiratório, o que se traduz em movimentos inspiratórios ocasionais ou fugazes. O fenómeno anteriormente descrito pode facilmente ser confundido com ritmo respiratório, o qual foi observado como um movimento padronizado da região do flanco e da boca correspondente a um ciclo respiratório completo.

É igualmente pertinente fazer a distinção entre a tentativa de reajuste postural, e a fase muscular clónica tipicamente associada a sistemas de insensibilização eléctrica. Se por um lado na tentativa de reajuste postural é expectável a observação de movimentos coordenados na qual é identificado um comportamento consciente do animal, por exemplo o arqueamento da região dorsal e tentativas de erguer a cabeça, por outro lado a fase muscular clónica caracteriza-se por movimentos incordenados ou de natureza espasmódica (*Welfare Quality*®, 2009).

Isto posto, admite-se que pequenos desvios nas observações dos indicadores supracitados possam ter resultado de eventuais erros no momento da observação.

Um aspecto interessante, consiste na cadência com que os sinais indicativos de consciência foram observados, ou seja, exceptuando o matadouro p-6, a detecção destes sinais obedeceu a uma sequência, isto é inicialmente identificou-se reflexo corneal, seguido de ritmo respiratório e por último a tentativa de reajuste postural. A partir deste facto podemos inferir que é improvável a observação de um animal que manifeste tentativa de reajuste postural e que ao mesmo tempo apresente resultado negativo para reflexo corneal.

De modo a simplificar a leitura dos resultados e após ponderação junto com o co-orientador Dr.º Antoni Dalmau, responsável pela estruturação dos protocolos *Welfare Quality*® utilizados e pelos planos de certificação validados pelo IRTA estabeleceram-se limites para a observação de animais que apresentaram reflexo corneal (linha a verde do gráfico 17) e animais que demonstraram dois ou mais sinais de consciência (linha vermelha do gráfico 17). Por conseguinte, estabeleceu-se 7% como o limite máximo de observações referentes ao reflexo corneal (linha verde do gráfico 17) e definiu-se um valor máximo de 3% para animais que manifestaram dois ou mais sinais de consciência. De acordo com os mesmos planos de certificação a situação ideal correspondeu 0% de observações de sinais de consciência.

Os matadouros p-1,p-5,p-7 e p-8 adoptam o sistema de insensibilização em câmara de CO₂, as diferenças nas observações dos sinais de consciência avaliados (gráfico 17) derivam sobretudo de dois aspectos essenciais, a percentagem de CO₂ utilizada para a obtenção de inconsciência e o tempo de exposição ao gás. Para o matadouro p-1 a percentagem de CO₂ / tempo de exposição foi de 71% e 95''s (valores médios entre primeira visita e segunda visita), o matadouro p-5 apresentou uma relação da percentagem de CO₂ e tempo de exposição de 87% e 100''s (valores médios). Os

matadouros p-7 e p-8, produziram inconsciência através da aplicação de 94% e 92% de CO₂ para tempos de exposição compreendidos entre 110-120''s respectivamente. De facto, no decorrer deste estudo as diferenças nas percentagens de CO₂ e nos tempos de exposição aplicados, justificam a oscilação das observações para os matadouros em questão.

Verificou-se que ao nível dos matadouros p-7 e p-8 o sistema de insensibilização por CO₂ é utilizado para provocar não só a inconsciência nos suínos, mas também a sua morte. No Reino Unido o enquadramento legal relativo à utilização dos sistemas de insensibilização por câmara de CO₂ requer que a percentagem de CO₂ e o tempo de exposição ao gás seja capaz de provocar a morte aos animais e não apenas a sua inconsciência (Stevenson, 2001).

O matadouro p-2 adopta como método de insensibilização o sistema eléctrico aplicado à cabeça manualmente. A observação de sinais de consciência neste caso derivou de animais inadequadamente insensibilizados. Convém ressaltar a dificuldade que este procedimento apresenta sempre que não se verificam equipamentos de contenção física no momento em que os eléctrodos são aplicados ao crânio dos animais. Um estudo em Inglaterra publicado pela (CIFW, 2001) indicou que um em cada três suínos são incorretamente insensibilizados devido a erros na colocação dos eléctrodos quando estes são aplicados manualmente em matadouros que não disponibilizavam sistemas de contenção física.

A falta de equipamento de contenção física contribuí de igual modo para a prática ocasional de electroimobilização. A electroimobilização deve ser abolida já que esta corresponde a uma situação altamente aversiva para os animais (Grandin *et al.*, 1986; Pascoe, 1986; Rushen 1986). Outra contrariedade associada à falta de equipamento de contenção física foi confirmada pela necessidade de em algumas situações os suínos terem de ser submetidos a um processo designado por re-insensibilização. Entenda-se por re-insensibilização, a aplicação repetida dos procedimentos de insensibilização para animais que não permanecem inconscientes após uma primeira tentativa. Um relatório no Reino Unido demonstrou que cerca de 16% dos suínos insensibilizados por sistemas eléctricos manuais necessitaram de ser submetidos a um segundo processo de insensibilização (Anil & McKinstry., 1993).

Para a indução de inconsciência nos animais, os matadouros p-3, p-4 e p-6 utilizam um sistema eléctrico automatizado. Através do gráfico 17.1 verifica-se um decréscimo da observação de sinais de consciência comparativamente ao matadouro p-2 (coluna vertical a vermelho). No entanto apontam-se também algumas deficiências a este sistema. O sistema eléctrico automático apresenta uma regulação padronizada dos eléctrodos de acordo com as características morfológicas dos suínos para abate, ou

seja animais com um peso médio compreendido entre os 90-100 Kg. Assim, existe uma elevada probabilidade que animais com dimensões inferiores sejam submetidos a uma insensibilização incorreta pelo contacto inapropriado entre os eléctrodos e o crânio. Também ao nível destes matadouros existiu a necessidade de em casos pontuais aplicar uma re-insensibilização para animais que “escapam” ao sistema eléctrico automático, ainda que em menor escala comparativamente ao testemunhado no matadouro p-2.

Equipamentos automáticos modernos de insensibilização com três eléctrodos, como os apresentados pela figura 41 é uma alternativa aos sistemas eléctricos automáticos tradicionais (2 eléctrodos, figura 42). Estes sistemas para além de insensibilizarem os animais, induzem fibrilação cardíaca o que suprime a manifestação de sinais de consciência. Velarde *et al.*, (2000) identificou 0,67% de animais com sensibilidade à dor no período após a insensibilização e 0% de animais com tentativa de reajuste postural.

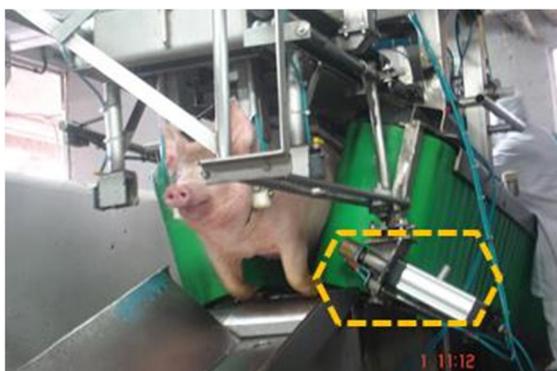


Figura 41. Sistema eléctrico automático com três eléctrodos. Fotografia gentilmente cedida por Antoni Dalmau.



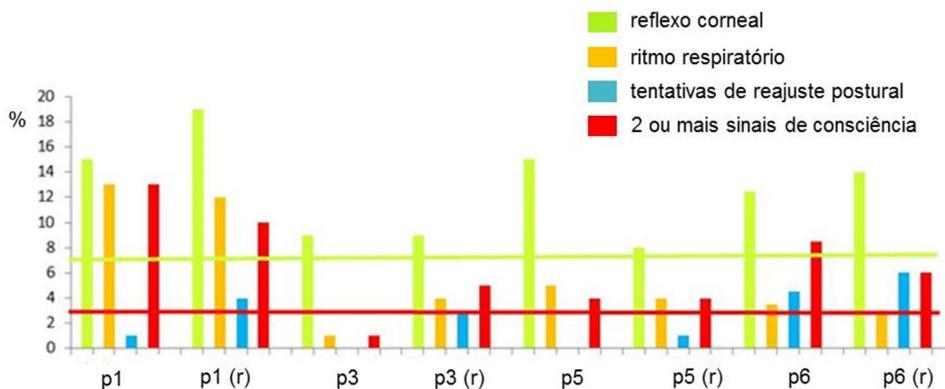
Figura 42. Sistema eléctrico de insensibilização de 2 eléctrodos. Fotografia de Alexandre Rodrigues.

Analisando o gráfico 17.1 referente às medidas de repetibilidade, nota-se um decréscimo para o matadouro p-1 do número de animais que manifestaram dois ou mais sinais de consciência. Esta diminuição relaciona-se com as percentagens de CO₂ utilizadas na primeira e na segunda visita, 68% e 74% respectivamente para um tempo de exposição ao gás similar.

Tabela 24.1. Medidas de repetibilidade.

Eficácia da Insensibilização	Matadouro (Medidas de repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
Reflexo corneal (%)	15	19	9	9	15	8	12,5	14
Ritmo respiratório (%)	13	12	1	4	5	4	3,5	3
Tentativa de reajuste postural (%)	1	4	0	3	0	1	4,5	6
Dois ou mais sinais (%)	13	10	1	5	4	4	8,5	6
Vocalização (%)	0	0	0	0	0	0	0	0

Gráfico 17.1. Medidas de repetibilidade.



Inúmeros factores podem contribuir para as diferenças nas observações dos sinais de consciência após a insensibilização. Stevenson, (2001) num relatório publicado pela CIWF (*Compassion in World Farming Trust*) aponta alguns factores que podem interferir com a presença ou ausência de sinais de consciência, como por exemplo o intervalo de tempo entre a insensibilização e início da sangria, ou ainda a profundidade de corte dos vasos sanguíneos na sangria. Sparrey & Wotton, (1997) formularam várias condições que podem tornar a insensibilização por corrente eléctrica menos efectiva, tal como o contacto desajustado entre os eléctrodos e o animal e a presença de material carbonizado nos eléctrodos. Segundo Nowak *et al.*, (2006) o sucesso da insensibilização em sistemas que utilizam CO₂ pode estar relacionado com o número de animais dispostos no interior da câmara ou até mesmo com diferenças existentes entre os tipos de câmara de CO₂.

4.5 Classificação de lesões e análise de vísceras

4.5.1 Classificação de lesões

Nos matadouros em estudo, classificaram-se em média 3,33% de carcaças com lesões grau 0, com valores compreendidos entre os 0% e os 7,5% (gráfico 18).

Tabela 25. Resultados da classificação das lesões cutâneas.

Lesões (grau 0) (%)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	2,5	0	0,83	5	7,5	4,2	3,33	3,33
Lesões (grau 2) (%)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	19,2	23,33	20	8,3	10	12,5	10	10
Lesões (grau 0) (%)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	1,67	3,33	1,6	0	5	10	6,67	1,67
Lesões (grau 2) (%)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	20	18,33	21,67	18,33	11,67	8,33	10	15

Gráfico 18. Resultados da classificação das lesões cutâneas.

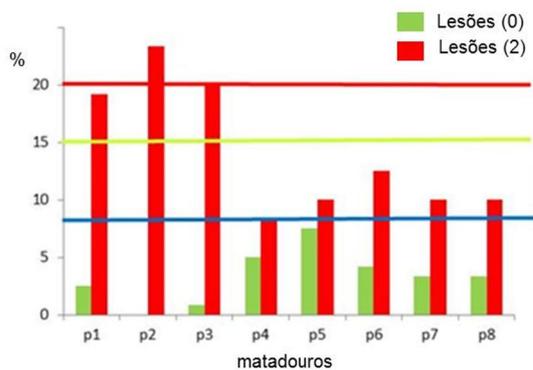
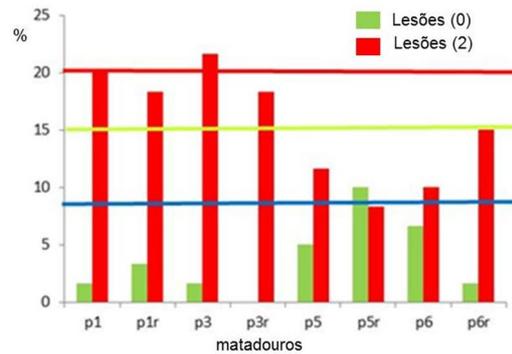


Gráfico 18.1 Medidas de repetibilidade.



Relativamente à classificação de carcaças com lesões grau 2 observou-se uma média 14,17% para valores situados entre os 8,33% e os 21,67%. Comparativamente ao estudo efectuado por Dalmau *et al.*, (2009) em matadouros espanhóis, estes investigadores apuraram em média 4% de carcaças com lesões grau 0, com valores estabelecidos entre 1,7% e 6,67% e em média 15,2% de carcaças com lesões de grau 2 com valores posicionados entre 5% e os 30%. Verificou-se para este indicador de bem-estar animal uma grande equivalência entre matadouros portugueses e espanhóis.

De acordo com os planos de certificação validados pelo IRTA, o limite máximo estabelecido para a presença de carcaças com lesões grau 2 fixa-se nos 20%, considerando-se como aceitáveis valores inferiores a 15%. Relativamente às carcaças com lesões grau 0, considera-se satisfatório sempre que mais de 8% das carcaças obedeçam a esta classificação (linha azul do gráfico 18).

Por intermédio da análise do gráfico 18, verifica-se que foi ao nível dos matadouros p-1, p-2 e p-3, que se contabilizaram maior número de carcaças com lesões grau 2. Os matadouro p-4 e p-5 foram aqueles que responderam mais satisfatoriamente para este indicador. Os matadouros p-7 e p-8 mostraram exatamente os mesmos valores percentuais para a classificação de carcaças utilizada pelo protocolo *Welfare Quality*. A partir da apreciação do gráfico 18.1, verificamos que existe repetibilidade para o parâmetro em questão, já que não existem diferenças assinaláveis entre as visitas realizadas nestes matadouros.

A classificação de lesões efectuada, para além de fornecer informações úteis do ponto de vista do bem-estar animal praticado ao nível do matadouro, pode proporcionar uma visão sobre o grau de bem-estar a que o animal foi submetido durante as etapas antecedentes à chegada ao matadouro, nomeadamente a nível de produção e de transporte.

As lesões cutâneas quantificadas resultam de agressões entre os animais, de anomalias estruturais existentes ao nível da suinicultura, transporte ou abegoaria do

matadouro e/ou de erros de manejo. A amplitude dos níveis de agressões que ocorrem entre nos parques de espera pode ser influenciada pelo manejo, quer aquele praticado ao nível da abegoaria do matadouro, quer pelo manejo desenvolvido na exploração de origem dos animais. Jong *et al.*, (2000) demonstrou que suínos criados em ambientes não enriquecidos manifestaram maior agressividade nos parques de espera, comparativamente a suínos produzidos em ambientes enriquecidos. Peeters & Geers, (2006), concluíram que através do enriquecimento ambiental a nível do transporte e dos parques de espera, utilizando por exemplo bolas de plástico preenchidas com milho, promove-se a redução do número de lesões nas espáduas, para além do decréscimo de outros indicadores fisiológicos de stresse (cortisol e lactato). A mistura de lotes de animais de diferentes proveniências, no transporte resulta num aumento de agressões entre os animais e por conseguinte no número de lesões de pele, (Guise & Penny, 1989). O último aspecto referido é igualmente válido para o momento em que os suínos são estabulados nos parques de espera. Nem todos os ferimentos na pele são devidos às agressões. Densidades excessivas, conduzem ao amontoamento, resultando em ferimentos tipicamente localizados na região dorsal dos animais.

Os ferimentos resultantes de manejo rude e incorreto (pontapés, uso de paus ou varas) e/ou o desenho inadequado das instalações (pisos escorregadios, ou estruturas protuberantes) contribuem de um modo decisivo para o incremento de lesões cutâneas.

Uma das limitações que pode ser apontada a este item do protocolo *Welfare Quality*®, reside no facto de não existir a capacidade de associar em concreto determinados problemas existentes a nível do matadouro com o grau de lesões apresentados pelas carcaças, ou seja não podemos através desta avaliação ser peremptórios no que diz respeito à origem das lesões observadas.

Assim, e sublinhando a importância que a classificação de lesões pode apresentar, em especial para a gerência do matadouro, reitera-se a importância de se efectuarem estudos que congreguem a origem das lesões com a contabilização das mesmas no pós-abate.

4.5.2 Análise de vísceras

O bom estado de saúde dos animais, segundo o *Welfare Quality*®, representa um dos cinco aspectos basilares para a existência de bem-estar animal (tabela 7). O estado de saúde dos animais abatidos em matadouro oferece uma excelente informação sobre o grau de bem-estar concedido aos animais durante todo o ciclo de

vida. Consequentemente foram avaliadas alterações específicas em três órgãos; pulmão, coração e fígado.

Pulmão

Segundo vários autores, as doenças que afetam o sistema respiratório representam o problema sanitário mais importante ao nível da produção de suínos, (Zotti, 2014). As causas das pneumonias em suínos são, na sua maioria, de natureza multifactorial e podem estar associadas a infecções por vírus ou bactérias, a parasitas, a fungos, a agentes físicos ou químicos. Dos agentes referidos, os mais frequentemente descritos como responsáveis por pneumonias em suínos ao abate são *Mycoplasma hyopneumoniae*, responsável pela pneumonia enzoótica, e *Actinobacillus pleuropneumoniae*, que causa a pleuropneumonia (Thomson, 1990).

O pulmão foi classificado segundo a presença de alterações do parênquima (pneumonia) e da pleura (pleurisia).

Tabela 26. Resultados da análise de vísceras (Pulmão).

Pneumonia (%)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	22,5	36,67	49,17	16,67	35	17,5	28,33	5
Pleurisia (%)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	4,17	5	11,67	5	4,17	5,83	0	6,67
Pneumonia (%)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	25	20	50	43,33	56,67	13,33	21,67	13,33
Pleurisia (%)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	5	3,33	15	8,33	3,33	5	5	6,67

Gráfico 19. Resultados da análise de vísceras (Pulmão)

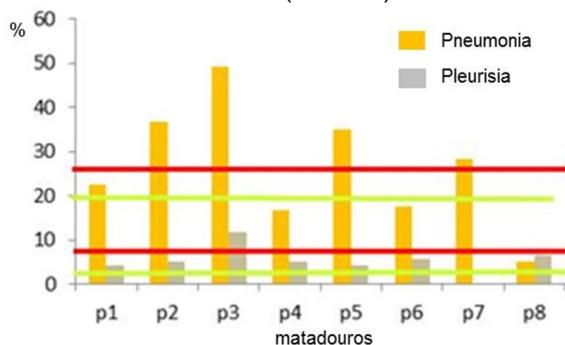
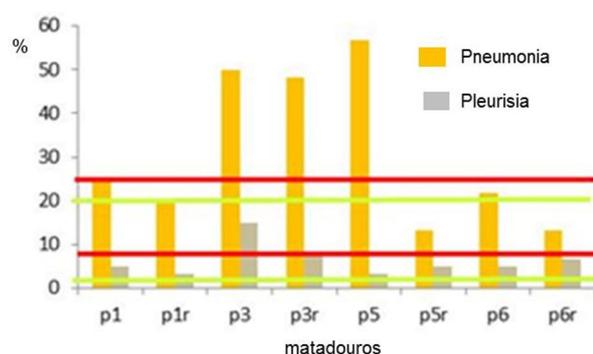


Gráfico 19.1. Medidas de repetibilidade.



Para o total dos matadouros em análise calculou-se uma média de 26,4% correspondentes a pulmões com alterações classificadas como pneumonia, com

valores compreendidos entre 5% e 49,17%. No que concerne às alterações classificadas como pleurisia foi determinada uma média de 5,31% com valores que oscilaram entre 0% e 11,67%. Dalmau *et al.*, (2009) determinaram em média 29,66% de pulmões com evidência de pneumonia, com valores estabelecidos entre 13,3% e 45%. Relativamente a alterações compatíveis com pleurisia Dalmau *et al.*, (2009) calcularam uma média de 4,34% com valores situados entre 0% e 10%. Os valores consideram-se semelhantes para Portugal e Espanha.

Em conformidade com os limites de observações estabelecidos pelo plano de certificação do IRTA verifica-se uma situação satisfatória sempre que o indicador correspondente a pneumonia constar em valores inferiores a 20% (linha verde do gráfico 19) do total de pulmões analisados. Considera-se insatisfatório sempre que este indicador estiver presente em valores superiores a 25% (linha vermelha do gráfico 19). Declara-se insatisfatório sempre que existam mais de 8% (linha vermelha do gráfico 19) de pulmões com alterações compatíveis com pleurisia, verificando-se uma situação aceitável sempre que forem observados valores inferiores a 3% (linha verde do gráfico 19).

De acordo com Zotti, (2014) a percentagem de animais acometidos por doença respiratória varia de acordo com a estação do ano, padrão de instalações, imunidade dos animais, e das condições de manejo.

Analisando os valores obtidos a partir das medidas de repetibilidade (gráfico 19.1), um dos factores que pode ter condicionado a diferença de observações entre a primeira e segunda visita realizadas para os matadouros p-1,p-3,p-5 e p-6 pode ser atribuído à estação do ano em que as medidas foram efectuadas. A primeira visita ao matadouro p-1 efectuou-se no mês de Novembro, e a segunda no mês de Março. As visitas aos matadouros p-3, p-5 e p-6 efectuaram-se no mês de Janeiro e no mês de Abril, primeira e segunda respetivamente.

Coração e Fígado

Avaliou-se o coração para a presença de alterações compatíveis com pericardite e o fígado para a presença de “manchas-brancas”, alteração macroscópica típica que resulta da migração larvar de nemátodes da espécie *Ascaris suum*.

Para os matadouros portugueses, observou-se em média 5,1% de alterações classificadas como pericardite, com valores que oscilaram entre 1,67% e 13,3%. Para a presença de “manchas-brancas” calculou-se uma média de 3,8% com valores estabelecidos entre 0% e 12,5%.

Nos matadouros espanhóis Dalmau *et al.*, (2009) calcularam uma média de 3,16% de corações com alterações sugestivas de pericardite, para valores situados entre 0% e

5%. No que concerne às alterações de fígado, os mesmos autores observaram uma média de 10,5%, para valores entre 3,3% e 40%.

A pericardite consiste numa inflamação do folheto parietal e visceral do pericárdio, em que o exsudado formado se acumula no saco pericárdico (Jones *et al.*, 1997). Esta inflamação pode resultar da disseminação hematogena de agentes infecciosos, da extensão directa de processos inflamatórios de tecidos adjacentes (pneumonias, pleurisias) ou, mais raramente, da perfuração do saco pericárdico por um corpo estranho.

Partindo da premissa apresentada pelo parágrafo anterior, e de acordo com os dados obtidos (gráfico 19), verifica-se que os matadouros que apresentaram maior número de lesões a nível do pulmão e da pleura (p-3 e p-5) são também aqueles que apresentam maior registo de observações indicativas de pericardite (gráfico 20).

Tabela 27. Resultados análise de vísceras (Fígado e Coração).

"Manchas-Brancas" (%)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	0,83	0	1,67	11,67	1,67	12,5	1,67	0
Pericardite (%)	Matadouro							
	p-1	p-2	p-3	p-4	p-5	p-6	p-7	p-8
	3,33	1,67	13,3	1,67	9,17	3,3	1,67	6,67
"Manchas-Brancas" (%)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	0	1,67	3,33	0	3,33	0	18,33	6,67
Pericardite (%)	Matadouro (Medidas de Repetibilidade)							
	p-1	p-1	p-3	p-3	p-5	p-5	p-6	p-6
	1,67	5	18,33	8,33	13,33	5	1,67	5

Gráfico 20. Resultados análise de vísceras (Fígado e Coração)

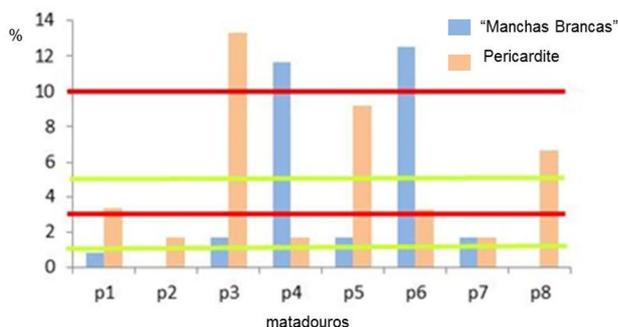
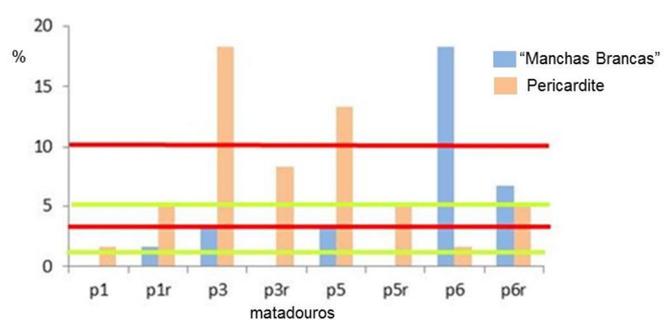


Gráfico 20.1. Medidas de repetibilidade.



De acordo com os planos de certificação validados pelo IRTA, verifica-se uma situação satisfatória sempre que o indicador correspondente a pericardite apresente valores inferiores a 1% (linha verde do gráfico 20) do total de corações analisados.

Considera-se insatisfatório sempre que este indicador estiver presente em valores superiores a 3% (linha vermelha do gráfico 20). Considera-se insatisfatório sempre que existam mais de 10% (linha vermelha do gráfico 20) de “manchas-brancas”, verificando-se uma situação satisfatória sempre que se observarem valores inferiores a 5% (linha verde do gráfico 20).

Analisando-se o gráfico 20, constata-se que à exceção dos matadouros p-4 e p-6 todos os matadouros apresentaram valores satisfatórios relativamente à presença de “manchas-brancas”.

5. Conclusão

Fazendo um ponto prévio, gostaria de sublinhar o elevado interesse manifestado pelos operadores económicos que colaboraram com o presente estudo para com a temática do bem-estar animal. Ao contrário do que nós conjecturamos, as empresas deste sector estão cientes da importância que o bem-estar animal assume no seio das suas actividades, encarando as questões do âmbito do bem-estar animal de um modo concreto e não envolto em “utopias”.

As considerações finais foram subdivididas em: 1. Avaliação da descarga; 2. Avaliação dos parques de espera e comportamento animal; 3. Condução para a área de insensibilização; 4. Insensibilização; 5. Classificação de lesões e análise de vísceras.

1. Avaliação da descarga:

Os resultados decorrentes da avaliação das operações de descarga consideram-se francamente positivos. Para o conjunto de matadouros analisados, registaram-se valores localizados abaixo dos níveis considerados como alarmantes segundo os critérios de certificação validados pelo IRTA. Não obstante, a falta de investimento infraestrutural que alguns cais de descarga evidenciaram, a obtenção de resultados positivos derivou do contributo decisivo das boas práticas de manejo desenvolvidas pelos encarregados destes procedimentos. Assim, de acordo com o anteriormente referido, poderá existir uma melhoria destes resultados através de investimento estrutural nas áreas destinadas à descarga de animais. É igualmente pertinente destacar o reduzido número de animais com alterações nítidas do estado hígido (0,08%) ou com sinais indicativos de desconforto térmico (0,02%), para além do baixo número de animais mortos registados à chegada ao matadouro (0,06%). Estes valores podem indiretamente indicar que existiu uma seleção criteriosa dos animais aptos para o transporte e que os veículos utilizados para o transporte respeitam o disposto pelo Regulamento (CE) Nº 1/2005 (Tabela A e Tabela A1 do Anexo A).

2. Avaliação dos parques de espera e comportamento animal:

Ao nível dos parques de espera, aponta-se a correta gestão operacional destes espaços, o que se refletiu nos excelentes resultados obtidos nos parâmetros relativos à densidade animal, e à disponibilidade de água. No que respeita à avaliação de comportamento animal ao nível dos parques de espera, não foram detetadas situações de carácter alarmante relativamente aos indicadores de stresse térmico. Ainda assim, convém referir que os sistemas de aspersão nem sempre foram utilizados corretamente e algumas abegoarias denotaram falta de investimento estrutural.

3. Condução para a área de insensibilização

A qualidade da condução de animais, foi efectuada através do registo de vocalizações. Sabemos de antemão que este é um indicador altamente “volátil”, ou seja pequenas alterações logísticas, de maneo ou inclusivamente relacionadas com a condição psíquica dos animais podem provocar grandes desvios nas observações. No entanto foi possível concluir que as vocalizações aumentaram nas situações em que o agulhão eléctrico foi utilizado como método preferencial para a condução de animais. Os túneis de contenção física individual também contribuíram para o aumento da presença deste indicador.

4. Insensibilização

Para esta etapa do protocolo *Welfare Quality*®, registou-se uma diferença acentuada na observação dos sinais de consciência. Esta discrepância pode ser justificada por dois aspectos fundamentais, as características do equipamento de insensibilização utilizado (equipamento eléctrico manual, equipamento eléctrico automático, câmara de CO₂) e o modo como estes equipamentos são utilizados.

Observou-se a ausência de sinais de consciência em animais submetidos a uma concentração de 94% de CO₂ para um tempo de exposição de 110 segundos. Para percentagens inferiores de CO₂ e tempos de exposição mais curtos, registaram-se até 17% de animais com presença de reflexo corneal, 12,5% com presença de ritmo respiratório e 2,5% com tentativas de reajuste postural.

Assinala-se a dificuldade na colocação dos eléctrodos ao crânio dos animais para os equipamentos de insensibilização eléctrica manual. Não constituindo um método infalível, globalmente verificou-se uma melhoria deste parâmetro através da utilização de sistemas eléctricos automatizados.

5. Classificação de lesões cutâneas e análise de vísceras

Observou-se com maior frequência a presença de carcaças com lesões cutâneas grau 2 (14,17%), comparativamente à presença de lesões cutâneas grau 0 (3,33%). No que diz respeito à análise de vísceras, observaram-se 26,4% de alterações compatíveis com pneumonia, 5,31% de alterações compatíveis com pleurisia, 5,1% de alterações compatíveis com pericardite e 3,8% de alterações classificadas como “manchas-brancas”. Reitera-se que os valores registados para os dois últimos parâmetros não estando diretamente imputados aos operadores económicos em estudo fornecem informação útil do ponto de vista da qualidade de bem-estar animal durante as etapas precedentes à chegada ao matadouro, principalmente ao nível do sector de produção e das operações relacionadas com o transporte.

As conclusões deste trabalho não devem ser encaradas como um epílogo, mas sim como um pequeno contributo para o estudo do bem-estar animal em matadouros. Assim, e atendendo não só à amplitude, mas também à complexidade desta temática incitamos a investigação contínua neste campo de estudos, trazendo à luz novas metodologias de avaliação do bem-estar animal cada vez mais precisas e de fácil implementação.

6. Bibliografia

Altmann, J. 1974. "Observational study of behavior: sampling methods". *Behaviour* **48**:227-267.

Bataille, G. 1997. "Slaughterhouse." *Rethinking architecture: A reader in cultural theory*, edited by N. Leach. Routledge. Pp. 22

Berg, C., Nordensten, C., Hultgren, J., Algers, B. 2012. "The effect of stun duration and level of applied current on stun and meat quality of electrically stunned lambs under commercial conditions". *Universities Federation for Animal Welfare*. **21**: 131-138

Berry, N. L., Johnson, A. K., Hill, J., Lonergan, S., Karriker, L. A., Stalder, K. J. 2012. Loading gantry versus traditional chute for the finisher pig: "Effect on welfare at the time of loading and performance measures and transport losses at the harvest facility". *Journal of Animal Science. American Society of Animal Science*. **90**:4028-4036.

Boissy, A . 1995."Fear and fearfulness in animals". *Quarterly Review of Biology* **70**: 165-191

Brantz, D. 2008. "Animal Bodies, Human Health, and the Reform of Slaughterhouses in Nineteenth-Century Berlin." *Meat, Modernity and the Rise of the Slaughterhouse*, edited by P. Young Lee. Durham: University of New Hampshire Press. Pp. 71-88.

Broom, D. M. 1991a. "Animal Welfare: concepts and measurement". *Journal of Animal Science. American Society of Animal Science*. **69**:4167-4175.

Broom, D. M. 1986. "Indicators of poor welfare". *British Veterinary Journal*. **142**:524-526.

Broom, D. M. 2000. "Welfare Assessment and Welfare Problem Areas During Handling and Transport". *Livestock Handling and Transport*. CABI, 2nd Edition, Wallingford, Oxon, UK.

Broom, D.M. 2007. "Welfare in relation to feelings, stress and health". *REDVET-Revista electrónica de Veterinaria*. 1695-7504, Volumen VIII Número 12B.

Candiani, D., Salamano, G., Mellia, E., Doglione, L., Bruno, R., Toussaint, M., Gruys, E. 2008. "A Combination of Behavioral and Physiological Indicators for Assessing Pig Welfare on the Farm". *Journal of Applied Animal Welfare Science*, **11**:1–13.

Caulfield, M. P., Cambridge, H., Foster, S. F., McGreevy, P. D. 2013. "Heat stress: A major contributor to poor animal welfare associated with long-haul live export voyages". *The Veterinary Journal*.

Channon, H. A., Payne, A. M., Warner, R. D. 2002. "Comparison of CO2 stunning with manual electrical stunning (50 Hz) of pigs on carcass and meat quality". *Meat Science*. **60**:63-68.

Channon, H. A., Payne, A. M., Warner, R. D. 2003. "Effect of stun duration and current level applied during head to back and head only electrical stunning of pigs on pork quality compared with pigs stunned with CO2". *Meat Science* **65**:1325-1333.

Chevillon, P. 2000. "O bem-estar dos suínos no pré-abate e no atordoamento"./ *Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína*. Concórdia, SC.

Coelho, A. C., Vieira-Brito, F. J., Vieira-Brito, M. G., Rodrigues, J. 2004. "Pleuropneumonia suína causada por *Actinobacillus pleuropneumoniae* - diagnóstico e estratégias de controlo". *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*. 193-198.

Coelho, C. F. 2011. "Avaliação de lesões e agentes bacterianos causadores de pericardite em suínos. Programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias". *Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária*. Porto Alegre.

Conlee, K. M., Stephens, M. L., Rowan, A. N., King L. A. 2005. "Carbon dioxide for euthanasia: concerns regarding pain and distress, with special reference to mice and rats". *Laboratory Animals Ltd*, **39**:137–161.

Cortesi, M.L. 1994. "Slaughterhouses and Humane Treatment". *Scientific and Technical Review. World Organisation for Animal Health, (OIE)* **13**:171-193.

Dalmau, A., Fàbrega, E., Velarde, A. 2009. "Fear assessment in pigs exposed to a novel object test". *Applied Animal Behaviour Science*, **117**: 173-180.

Dalmau, A., Geverink, N. A., Van Nuffel, A., van Steenbergen, L., Van Reenen, K., Hautekiet, V., Vermeulen, K., Velarde, A., Tuytens, F. A. M. 2010. "Repeatability of lameness, fear and slipping scores to assess animal welfare upon arrival in pig slaughterhouses". *The Animal Consortium*. **4:5**:804-809.

Dalmau, A., Temple D., Rodríguez P., Llonch P., Velarde A. 2009. "Application of the *Welfare Quality*® protocol at pig slaughterhouses". *Animal Welfare*, **18**:497-505.

Decreto-Lei n.º 142/2006 de 27 de Julho. *Diário da República*, 1ª série N.º 144- 27 de Julho de 2006. Portugal.

Dias, A. S., Tanure, A. M., Manhães, H. G. V. 2011. "Ocorrência de *Ascaris suum* em suínos abatidos na Zona da Mata". *Anim. Sci.*, São Paulo, v. **48**, n. 2. 101-106.

Fàbrega, E., Diestre, A., Font, J., Carrión, D., Velarde, A., Ruiz-de-la-Torre, J. L., Manteca, X. 2004. "Differences in open field behavior between heterozygous and homozygous negative gilts for the RYR (1) gene", *Journal of Applied Animal Welfare Science*, **7**:83-93.

Faucitano, L. 2000. "Efeitos do manejo pré-abate sobre o bem-estar e a sua influência sobre a qualidade da carne". *I Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína*. Concórdia, SC.

Fendt, M., Fanselow, M.S. 1999. "The Neuroanatomical and neurochemical basis of conditioned fear". *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. **23**:743-760.

Fitzgerald, R. F., Stalder, K. J., Matthews, J. O., Schultz Kaster, C. M., Johnson, A. K. 2008. "Factors associated with fatigued, injured, and dead pig frequency during transport and lairage at a commercial abattoir". *Journal of Animal Science. American Society of Animal Science*. **87**:1156-1166.

Fitzgerald, J. A. 2010. "A Social History of the Slaughterhouse: From Inception to Contemporary Implications". *Human Ecology Review. Society for Human Ecology*, vol **17**.

Fraser, D., Weary, D. M., Pajor, E. A., Milligan, B. N. 1997. A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare*, **6**: 187-205.

Gade, P. B. 2008. "Effect of rearing system and mixing at loading on transport and lairage and meat quality: comparison of free range and conventionally raised pigs". *The Animal Consortium*. **2**:8:1238-1246.

Geverink, N. A., Engel, B., Lambooij, E., Wiegant, V. M. 1996. "Observations on behavior and skin damage of slaughter pigs and treatment during lairage", *Applied Animal Behaviour Science*, **50**: 1-13.

Grandin, T. 2010. "Auditing animal welfare at slaughter plants". *Meat Science* 56-65.

Grandin, T. 2001. "Good Management Practices for Animal Handling and Stunning". Second Edition. *AMI Meat Institute Foundation 2nd*. Washington DC, USA.

Grandin, T. 2000. "Handling and Welfare of Livestock in Slaughter Plants". *Livestock Handling and Transport*. CABI, 2nd Edition, Wallingford, Oxon, UK.

Grandin, T. 2000. "Introduction: Management and economic factors of handling and transport".

Grandin, T. 2001. "Livestock-handling quality assurance". *Journal of Animal Science*. American Society of Animal Science. **79**:E239-E248.

Grandin, T. 2005. "Maintenance of good animal welfare standards in beef slaughter plants by use of auditory programs". *Journal American Veterinary Medical Association* **226**: 370-373.

Grandin, T. 2006. "Progress and challenges in animal handling and slaughter in the U.S." *Applied Animal Behavior Science*. **100**:129-139.

Grandin, T. 2003. "Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant". *J. Applied Animal Behavior Sci.* **81**:215-228.

Gregory, N. G., Grandin, T. 2007." *Animal Welfare and Meat Production*", 2nd edition. CABI.

Gregory, N. G. 2004." Recent concerns about stunning and slaughter". *Meat Science* 481-491.

Hambrecht, E., Eissen, J. J., Nooijen, R. I. J., Ducro, B. J., Smits, C. H. M., den Hartog, L. A., Verstegen, M. W. A. 2004. "Preslaughter stress and muscle energy largely determine pork quality at two commercial processing plants", *Journal of Animal Science*, **82**:1401-1409.

Hemsworth, P. H. 2000. "Behavioral Principles of Pig Handling". *Livestock Handling and Transport*. 2nd Edition, CABI. Wallingford, Oxon, UK.

Kephart, K. B., Harper, M. T., Raines, C. R. 2010. "Observations of market pigs following transport to a packing plant". *Journal of Animal Science*. American Society of Animal Science. **88**:2199-2203.

Koolhaas, J. M., Bartolomucci, A., Buwalda, B., de Boer, S. F., Flügge, G., Korte, S. M., Meerlo, P., Murison, R., Olivier, B., Palanza, P., Richter-Levin, G., Sgoifo, A., Steimer, T., Stiedl, O., van Dijk, G., Wöhr, M., Fuchs, E. 2011. "Stress revisited: A critical evaluation of the stress concept". *Neuroscience and Biobehavioural Review*, **35**:1291-1301.

Lambooj, E. 2000. "Transport of pigs". *Livestock Handling and Transport*. 2nd Edition. CABI. Wallingford, Oxon, UK.

Lanier, J. L., Grandin, T., Green, R. D., and McGee, K. 2000. "The relationship between reaction to sudden intermittent movements and sounds and temperament". *Journal of Animal Science. American Society of Animal Science*. **78**:1467-1474.

Lehner, P.N. 1996." Handbook of Ethological Methods".2nd ed. *Cambridge University Press*.

Marchant-Forde, J. 2009. "The Welfare of Pigs". *Springer*.

Martin, P., P. Bateson. 1993. "Measuring Behaviour: An Introductory Guide". 2nd ed. Cambridge University Press.

Marriott, N. G., Schilling, W. 1998. "Utilization of Pale, Soft and Exudative Pork". *National Pork Boar*, 04671-12/02.

McKinstry, J. L., Anil, M. H. 2004. "The effect of repeat application of electrical stunning on the welfare of pigs". *Meat Science*. **67**:121-128.

Morgado, C. R. M. 2009. "Deficiências no Bem-Estar Animal. Repercussões sobre as carcaças de suínos abatidos para consumo". *Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*. Vila Real, Portugal.

Möstl, E., Palme, R. 2002. "Hormones as indicators of stress". *Domestic Animal Endocrinology*. **23**:67-74

Nande, A., Dalmau, A., Vieira-Pinto, M. 2014. "Bem-estar em suínos abatidos em matadouro - Operações pré-abate, Parte II/III". *Agrotec* **12**, 6-9.

Nande, A., Dalmau, A., Vieira-Pinto, M. 2014."Bem-estar em suínos abatidos em matadouro -Transporte, Parte I/III". *Agrotec* **11**, 4-8.

Njari, B., Mioković, B., Kozačinski, L., Dobranić, V., Zdolec, N., Filipović, I., Mikuš, T.2012. "Welfare requirements and meat quality". *Meso*. Vol. XI

Nowak, B., Mueffling T. V., Hartung J. 2007. "Effect of different carbon dioxide concentrations and exposure times in stunning of slaughter pigs: Impact on animal welfare and meat quality". *Meat Science* **75**:290-298.

Oliveira, H. J. C. 2012. "Inspeção Sanitária de Suínos. Contribuição para o estudo de lesões músculo-esqueléticas como causa de reprovação total". *Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*. Vila Real, Portugal.

Pilcher, C. M., Ellis, M., Rojo-Gómez, A., Curtis, S. E., Wolter, B. F., Peterson, C. M., Peterson, B. A., Ritter, M. J., Brinkmann, J. "Effects of floor space during transport and journey time on indicators of stress and transport losses of market-weight pigs". *Journal of Animal Science. American Society of Animal Science*. **89**:3809-3818.

Primary Industries Standing Committee. 2008. "Model Code of Practice for the Welfare of Animals, Pigs". *CSIRO Publishing 3^d edition*.

Regulamento (CE) N.º 1/2005 do Conselho de 22 de dezembro de 2004 relativo à proteção dos animais durante o transporte e operações afins e que altera as Diretivas 64/432/CEE e 93/119/CEE e o Regulamento (CE)N.º 1255/97. *Jornal Oficial da União Europeia*.

Regulamento (CE) N.º 1099/2009 do Conselho de 24 de setembro de 2009 relativo à proteção dos animais no momento da occisão. *Jornal Oficial da União Europeia*.

Rodríguez, P., Dalmau, A., Ruiz-de-la-Torre, J. L., Manteca, X., Jensen, E. W., Rodríguez, B., Litvan, H., Velarde, A. 2008. "Assessment of unconsciousness during carbon dioxide stunning in pigs". *Universities Federation for Animal Welfare* **17**: 341-349.

Rostagno, M. H., Hurd, H. S., McKean, J. D., Ziemer, C. J., Gailey, J. K., Leite, R. C. 2003. "Preslaughter Holding Environment in Pork Plants Is Highly Contaminated with *Salmonella enterica*". *Applied and Environmental Microbiology*, 4489–4494

Siegel, P., Gross, W. B. 2000. "General Principles of Stress and Welfare". *Livestock Handling and Transport 2nd Edition*. CABI, Wallingford, Oxon, UK.

Standing Committee on Agriculture and Resource Management. 2002. "Model Code of Practice for the Welfare of Animals". *CSIRO Publishing*.

Steinmann, T., Blaha, T., Meemken, D. 2014. "A simplified evaluation system of surface-related lung lesions of pigs for official meat inspection under industrial slaughter conditions in Germany". *BMC Veterinary Research* **10**:98.

Stevenson, P. 2001. "Animal Welfare problems in UK Slaughterhouses". *Compassion in World Farming Trust*.

Thomson, R. G. 1990. "Patologia Veterinária Especial". 1ª ed., Manole, São Paulo.

Torrey, S., Bergeron, R., Faucitano, L., Widowski, T., Lewis, N., Crowe, T., Correa, J. A., Brown, J., Hayne S., Gonyou, H. W. 2013. "Transportation of market-weight pigs: II. Effect of season and location within truck on behavior with an eight-hour transport". *Journal of Animals Science. American Society of Animal Science*. **91**:2872-2878

Sinclair, U. 1946[1905]. "The Jungle". *The Viking Press*. New York.

Vários. "Estrés en animales de granja: Concepto y Efectos sobre la producción. Ficha técnica sobre bienestar de animales de granja". *Farm Animal Welfare Education Centre*, N.º6/abril 2013.

Velarde, A., Dalmau, A. 2014. "Preslaughter Handling". *Encyclopedia of Meat Science. 2nd edition*. Elsevier.

Vogel, K. D., Badtram, G., Claus, J. R., Grandin, T., Turpin, S., Weyker, R. E., Voogd, E. 2010. "Head-only followed by cardiac arrest electrical stunning is an effective alternative to head-only electrical stunning in pigs". *Journal of Animal Science. American Society of Animal Science*. 2920 **10**:1-7.

Warriss, P. D., Brown, S. N. 2000. "Pig Welfare and Meat Quality: A United Kingdom view". *I Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína*. Concórdia, SC.

Warriss, P. D., Brown, S. N., Gade, P. B., Santos, C., Nanni-Costa, L., Lambooi, E., Geers, R. 1998. "An analysis of data relation to pig carcass quality and indices of stress collected in the European Union", *Meat Science*. **49**:137-144.

Weeks, C. A. 2008. "A review of welfare in cattle, sheep and pig lairages, with emphasis on stocking rates, ventilation and noise". *Universities Federation for Animal Welfare*.

Welfare Quality®. 2009. “Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sow and piglets growing and finishing pigs)”. *Welfare Quality*® Consortium. Lelystad, Netherlands.

Zanella, A. J., Duran, O. 2000. “Bem-estar de suínos durante o embarque e o transporte: Uma visão Norte Americana”. *I Conferência Internacional Virtual sobre Qualidade de Carne Suína*. Concórdia, SC.

ANEXO A

Tabela A Disposições aplicáveis à aptidão para o transporte (Capítulo I do Anexo I do Regulamento (CE). Nº1/2005).

APTIDÃO PARA O TRANSPORTE
Não pode ser transportado nenhum animal que não esteja apto a efetuar a viagem prevista, nem as condições de transporte podem ser de molde a expor o animal a ferimentos ou sofrimento desnecessários
Os animais feridos ou que apresentem problemas fisiológicos ou patologias não podem ser considerados aptos a serem transportados, nomeadamente, se: a) Forem incapazes de se deslocar autonomamente sem dor ou de caminhar sem assistência; b) Apresentarem uma ferida aberta grave ou um prolapso; c) Forem fêmeas prenhes para as quais já tenha decorrido, pelo menos, 90 % do período previsto de gestação, ou fêmeas que tenham parido na semana anterior; d) Forem mamíferos recém-nascidos cujo umbigo ainda não tenha cicatrizado completamente; ...e) Forem suínos com menos de 3 semanas, exceto se forem transportados a uma distância inferior a 100 km

Tabela A1 . Disposições aplicáveis aos meios de transporte (Capítulo VII do Anexo I do Regulamento (CE). Nº1/2005).

Os meios de transporte, contentores e respetivos equipamentos devem ser concebidos, construídos, mantidos e utilizados de forma a: a) Evitar ferimentos e sofrimento e garantir a segurança dos animais; b) Proteger os animais das intempéries, temperaturas extremas e variações meteorológicas desfavoráveis; c) Serem limpos e desinfetados; d) Evitar a fuga ou a queda dos animais e serem capazes de resistir às tensões dos movimentos; e) Garantir a manutenção da qualidade e quantidade de ar adequadas à espécie transportada; f) Facilitar o acesso aos animais por forma a permitir a sua inspeção e o seu tratamento; g) Apresentarem uma superfície de chão antiderrapante; h) Apresentarem uma superfície de chão que minimize os derrames de urina e fezes; i) Fornecer uma fonte de iluminação suficiente para a inspeção e o tratamento dos animais durante o transporte.
No interior do compartimento dos animais e em cada um dos seus níveis, deve ser previsto espaço suficiente para assegurar uma ventilação adequada acima dos animais, quando estes se encontrem naturalmente de pé, sem que de forma alguma sejam entravados os seus movimentos naturais.
As divisórias devem ser suficientemente resistentes para aguentarem o peso dos animais. Os equipamentos devem ser concebidos para um funcionamento rápido e fácil.
Os veículos de transporte de animais devem estar clara e visivelmente marcados com a indicação da presença de animais vivos
Os veículos rodoviários devem possuir equipamento adequado para o carregamento e o descarregamento

Anexo B1

ANEXO B

Ficha de Registo Inicial

- Nome do Matadouro: _____
- Código aplicado ao matadouro: _____
- Nome do observador: _____
- Data: _____
- Hora a que se iniciaram as observações _____
- Hora do final da observação: _____
- Estado do tempo e temperatura exterior: _____
- Espécies abatidas pelo matadouro: _____
- Média de suínos abatidos por dia: _____
- Número de suínos abatidos no dia de observação: _____
- Cadência de abate: _____
- Sistema de insensibilização: eléctrico ___ CO2 ___

Comentários

Descrição do sistema de insensibilização (incluindo os sistemas de condução e de retenção animal utilizados)

Descrição do sistema de abate de emergência na zona de descarga e parques de repouso

Anexo B5

Vocalizações de Alta-Frequência (VAF)

Condução dos animais desde a abegoaria até ao local de insensibilização

Nome e Data: _____

Intervalo	Um-Zero		20 s	Medição Instantânea			
	Vocalização			Vocalização		Factor de Precisão	
	VAF	Não VAF		Sim	Não	Individual	Múltiplo
1			1				
2			2				
3			3				
4			4				
5			5				
6			6				
7			7				
8			8				
9			9				
10			10				
11			11				
12			12				
1			1				
2			2				
3			3				
4			4				
5			5				
6			6				
7			7				
8			8				
9			9				
10			10				
11			11				
12			12				
1			1				
2			2				
3			3				
4			4				
5			5				
6			6				
7			7				
8			8				
9			9				
10			10				
11			11				
12			12				

Anexo B6

Eficácia da Insensibilização

Nome e Data: _____

Animal	Corneal	Incorporação	Respiração	Vocal.	Animal	Corneal	Incorporação	Respiração	Vocal.
1					31				
2					32				
3					33				
4					34				
5					35				
6					36				
7					37				
8					38				
9					39				
10					40				
11					41				
12					42				
13					43				
14					44				
15					45				
16					46				
17					47				
18					48				
19					49				
20					50				
21					51				
22					52				
23					53				
24					54				
25					55				
26					56				
27					57				
28					58				
29					59				
30					60				

Anexo B7

Classificação de lesões cutâneas

Após o escaldão e depilação

Nome e Data: _____

Carcaça	Classificação Total	Observações	Carcaça	Classificação Total	Observações
1			31		
2			32		
3			33		
4			34		
5			35		
6			36		
7			37		
8			38		
9			39		
10			40		
11			41		
12			42		
13			43		
14			44		
15			45		
16			46		
17			47		
18			48		
19			49		
20			50		
21			51		
22			52		
23			53		
24			54		
25			55		
26			56		
27			57		
28			58		
29			59		
30			60		

Anexo B8

Análise de Vísceras

Nome e Data: _____

Número	Pleurisia	Pneumonia	Manchas Brancas	Pericardite	Número	Pleurisia	Pneumonia	Manchas Brancas	Pericardite
1					31				
2					32				
3					33				
4					34				
5					35				
6					36				
7					37				
8					38				
9					39				
10					40				
11					41				
12					42				
13					43				
14					44				
15					45				
16					46				
17					47				
18					48				
19					49				
20					50				
21					51				
22					52				
23					53				
24					54				
25					55				
26					56				
27					57				
28					58				
29					59				
30					60				

ANEXO C

Tabela 1 (Anexo C): Critérios principais para a utilização de sistemas de insensibilização por corrente eléctrica. (Anexo I do Regulamento (CE) N°1099/2009).

Atordoamento eléctrico (aplicação da corrente eléctrica apenas à cabeça)		
Critérios principais		
Corrente mínima (A ou mA)	Período de exposição mínimo	Optimização da intensidade da corrente
Voltagem mínima (V)	Intervalo máximo entre o atordoamento e a sangria/abate (em segundos)	Prevenção de choques eléctricos antes do atordoamento
Frequência máxima (Hz)	Frequência de calibração do equipamento	Posição e área da superfície de contacto dos eléctrodos
Atordoamento eléctrico (aplicação da corrente da cabeça ao corpo)		
Critérios principais		
Corrente mínima (A ou mA)	Período de exposição mínimo	Prevenção de choques eléctricos antes do atordoamento
Voltagem mínima (V)	Optimização da intensidade da corrente	Posição e área da superfície de contacto dos eléctrodos
Frequência máxima (Hz)	Frequência de calibração do equipamento	Intervalo máximo entre o atordoamento e a sangria em caso de atordoamento(s) simples (em segundos)

De modo a serem respeitados os critérios principais de controlo aquando da utilização de sistemas de insensibilização por corrente eléctrica e de acordo com o disposto pelo ponto 4 do Anexo II do Regulamento (CE) N° 1099/2009:

- O equipamento de atordoamento eléctrico está munido de um dispositivo que indique e registre os parâmetros eléctricos de base para cada animal atordoado. O dispositivo é colocado de forma a ser claramente visível para o pessoal e emite um sinal de alerta claramente visível e audível, se a duração da exposição for inferior ao nível exigido (figura 1c). Esses registos são mantidos durante pelo menos um ano.
- O equipamento eléctrico automático de atordoamento associado a um dispositivo de imobilização funciona com corrente constante.



Figura 1c: Exemplo de dispositivo indicador da duração da exposição a corrente eléctrica. Fotografia de Alexandre Rodrigues