



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

FACTORES DE RISCO DAS CLAUDICAÇÕES EM VACA LEITEIRAS

MARIA CALVÁRIO FIADEIRO CARREIRA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Fernando Jorge Silvano Boinas

Doutor Armando Panhanha Serrão

Doutor George Thomas Stilwell

ORIENTADOR

Doutor George Thomas Stilwell

2011

LISBOA



UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

FACTORES DE RISCO DAS CLAUDICAÇÕES EM VACA LEITEIRAS

MARIA CALVÁRIO FIADEIRO CARREIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Fernando Jorge Silvano Boinas

Doutor Armando Panhanha Serrão

Doutor George Thomas Stilwell

ORIENTADOR

Doutor George Thomas Stilwell

2011

LISBOA

AGRADECIMENTOS

À minha mãe pela sua paciência, confiança e apoio incondicional durante todos estes anos.

Ao meu pai, aos meus irmãos e à minha avó por me sempre apoiarem.

Ao Professor George Stiwell por nos ter proporcionado este estágio, pela sua enorme paciência e disponibilidade.

Ao Dr. Nuno Carolino pela ajuda no trabalho estatístico e pela sua disponibilidade.

Às minhas amigas e colegas de estágio Maria e Tânia pela amizade e apoio durante estes anos.

À Dra. Elsa Grilo Dr. Luís Gomes pela enorme simpatia e disponibilidade com que nos receberam.

À Dra. Maria João Seco.

Ao Dr. Paisana, Dr. José Alface, ao Eng. Ricardo Basílio, ao Dr. Álvaro Lopes, ao Senhor Alexandre Arriaga e Cunha.

Ao Professor Miguel Saraiva Lima, ao Dr. Hugo Piçarra e ao Professor Panhanha.

Aos meus amigos da Covilhã que ao longo destes anos estiveram sempre presentes.

Às minhas amigas da faculdade pela amizade e apoio durante estes seis anos.

Ao António pelo seu apoio e paciência.

Às minhas colegas de casa.

À Ausenda.

À Likó, à tia Maria João e aos meus tios do Fundão pelo apoio ao longo destes anos e pela enorme amizade.

Um muito obrigada a todos os que me apoiaram ao longo destes anos.

Factores de risco das claudicações em vacas leiteiras

Resumo: As claudicações em vacas são consideradas como a terceira maior causa de perdas económicas para os produtores de leite e o problema mais grave de bem-estar animal na indústria leiteira Europeia. Estudos documentaram que a incidência de claudicação nos animais tem vindo a aumentar nos últimos quarenta anos na Europa, nos Estados Unidos e na Austrália.

Este trabalho teve dois objectivos primordiais: primeiro, avaliar a prevalência de claudicações e as lesões de curvilhão em explorações leiteiras intensivas de Portugal Continental e em segundo o estudo de vários factores de risco que podem influenciar estas prevalências nomeadamente: o material da cama, a espessura das camas, o método de limpeza utilizado, as condições de higiene, o piso escorregadio, as características do roço, a frequência do corte funcional da úngulas, o uso ou não de pedilúvios e a utilização ou não de parque exterior.

Para a análise dos vários factores de risco em estudo, utilizámos o modelo de análise de regressão logística qui-quadrado. A inclusão do “stepwise” na nossa análise, permitiu-nos saber quais os factores de risco que sequencialmente influenciaram as claudicações.

Na avaliação das claudicações utilizámos o sistema de classificação de claudicação de Thomsen, Munksgaard e Togersen. Esta avaliação teve como objectivo calcular a prevalência de claudicação em cada exploração e perceber quais os factores mais envolvidos nas claudicações neste estudo.

A prevalência média de claudicação neste estudo foi de 48% tendo mostrado variação entre os 23% e os 91%. Os factores que tiveram maior influência foram o material da cama – cimento; baixa frequência de aparagem das úngulas; o método de limpeza – mangueira; e o piso escorregadio.

Palavras-chaves: claudicações, factores de risco, prevalência de claudicação, vacas leiteiras, bem-estar.

Risk factors of lameness in dairy cows

Abstract: Lameness in cows is considered the third largest cause of economic losses for milk producers and the most serious welfare problem in the European dairy industry. Studies have documented that the incidence of lameness in animals has been increasing over the last forty years in Europe, in the United States and in Australia.

This work had two main objectives: first, to evaluate the lameness prevalence and hock lesions on intensive dairy farms of Portugal and second, to study risks factors that can influence this prevalence including: bed type, the thickness of the beds, the method of cleaning used, the hygiene conditions, the slippery floor, the characteristics floor surface, the frequency of functional claw trimming, the use of footbaths and the use of outside area.

For the analysis of several risk factors in study, we used the analysis model qui-square. The inclusion of “stepwise” in our analysis, allowed us to know what the risk factors that influenced the lameness sequentially.

To evaluate the lameness we used the classification system of Thomsen,et al. This evaluation aimed to calculate the prevalence of lameness in each farm and understand which factors are more involved in lameness in this study.

The average prevalence of lameness in this study was 48%, with variation between 23% and 91%. The factors that had the greatest influence were the material of the bed; low frequency trimming of claws; the type of cleaning; and the slippery floor.

Keywords: Lameness, risk factors, lameness prevalence, dairy cow, welfare.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO	ii Erro! Marcador não definido.
ABSTRACT	iii Erro! Marcador não definido.
ÍNDICE GERAL.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABELAS.....	vi Erro! Marcador não definido.
ÍNDICE DE GRÁFICOS	vii
LISTA DE ABREVIATURAS	viii
1.INTRODUÇÃO	1
2.CLAUDICAÇÃO.....	2
3.ANATOMIA DA REGIÃO DIGITA	6
3.1.Base osteológica.....	7
3.1.1.Exterior e conformação da úngula.....	8
3.1.2.Estrutura da úngula.....	9
3.2. Anatomia funcional	11
3.2.1.Funções da úngula.....	11
3.2.1.1.Função protectora	12
3.2.1.2.Função biomecânica	12
3.2.2.Diferenças entre as úngulas.....	13
3.2.3.Defeitos de postura dos membros pélvicos	14
4.AFECÇÕES PODAIS.....	14
5.FACTORES DE RISCO	15
5.1. Factores genéticos	15
5.2.Idade	16
5.3.Alimentação	16
5.4.Higiene	17
5.5.Período de actividade/ período de descanso.....	18
5.6.Alojamento.....	19
5.6.1.Tipo de piso	19
5.6.2.Tipo de camas.....	20
5.6.3.Dimensão dos alojamentos	21
5.7.Dimensão das explorações	22
5.8.Densidade populacional	23
5.9.Sobrecrescimento das úngulas	24
6.PREVENÇÃO.....	25
6.1.Cuidados na alimentação.....	25
6.2.Cuidados na higiene	26
6.3.Pedilúvio.....	26
6.4. Cuidados na selecção de materiais de construção.....	27
6.5.Cuidados com a manutenção funcional das úngulas.....	28
6.6.Parques exteriores	29
6.7.Espaço de fuga	29
7.SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DAS CLAUDICAÇÕES.....	30
8.ESTUDO DOS FACTORES DE RISCO DAS CLAUDICAÇÕES EM DOZE EXPLORAÇÕES PORTUGUESAS DE VACAS LEITEIRAS	31
8.1.Materiais e métodos	32
8.1.1.Caracterização das explorações.....	32
8.1.2.Parâmetros do estudo.....	33
8.1.3.Tratamento de dados	36
8.2.Resultados	37

8.2.1. Análise de dados	37
8.2.1.1. Análise exploratória dos dados e estatística descritiva	37
8.2.1.2. Análise de regressão logística	42
8.3. Discussão	46
8.4. Conclusões	52
BIBLIOGRAFIA	53
ANEXOS	58
Anexo 1- Questionário efectuado em cada exploração do estudo	59
Anexo 2- Caracterização das explorações	62
Anexo 3 – Distribuição das lesões pelo curvilhão direito e pelo esquerdo, por exploração.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Corte sagital do dígito (Serrão, 1996).....	7
Figura 2 -Aspecto plantar do pé (Serrão, 1996).....	9
Figura 3 -Estrutura da úngula (Serrão, 1996).....	10
Figura 4 -Zonas de fragilidade dos bovinos (Serrão, 1996).....	10
Figura 5 -Comparação da maneira como a úngula suporta a maior parte do peso da vaca (adaptado de Cook, 2006).....	21
Figura 6 –Sobrecrescimento das úngulas (fotos originais).....	24
Figura 7- Caracterização dos diferentes graus de claudicação.(Fonte: www.zinpro.com/ASPX_Main/en/species/Dairy/Dairy.aspx).....	35
Figura 8 –Imagens de lesões dos curvilhões em vacas leiteiras (fotos originais).....	36

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Prevalência das claudicações em diferentes maneios de estabulação livre e durante as várias épocas do ano.....	4
Tabela 2- Consequências de uma ingestão desequilibrada de certos nutrientes (adaptação de Greenough, 2007).....	17
Tabela 3 – Critérios usados para a classificação das claudicações (adaptado de Sprecher et al., 1997).....	30
Tabela 4- Descrição do sistema de classificação de claudicação (adaptado de Thomsen et al. 2008).....	31
Tabela 5– A presença ou a ausência de certos sinais clínicos para a classificação de cada uma das categorias. Adaptado deThomsen, et al. (2008).....	34
Tabela 6 - Frequência relativa percentual das lesões dos curvilhões em cada exploração.....	39
Tabela 7 – Frequência relativa percentual que relaciona o facto de o piso escorregadio com a claudicação.....	40
Tabela 8 - Frequência relativa percentual que relaciona o aspecto do roço. Evidente = profundidade > 1 cm; discreto = profundidade < 1 cm).....	40
Tabela 9 – Frequência relativa percentual que relaciona o facto de se utilizar ou não pedilúvio com a claudicação.....	41
Tabela 10 - Tabela que relaciona o potencial traumatizante do acesso do ao parque exterior.....	42
Tabela 11 – Valores de grau de liberdade (GL), qui-quadrado (Qui-2) e probabilidade dos factores analisados.....	43
Tabela 12 – Valores de qui-quadrado dos factores analisados.....	44
Tabela 13 – <i>Odds ratio</i> dos factores de risco de claudicação.....	45

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico com a frequência relativa percentual de animais que claudicam e que não claudicam nas doze explorações avaliadas.....	37
Gráfico 2 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona o tipo de material da cama com a claudicação.....	38
Gráfico 3 – Gráfico com a frequência relativa percentual relativamente que relaciona a espessura das camas com a claudicação.....	38
Gráfico 4 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona o método de limpeza utilizado nas explorações com a claudicação.....	39
Gráfico 5 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona as condições de higiene nos parques com a claudicação	40
Gráfico 6 – Gráfico com a relativa percentual que relaciona a frequência do corte funcional das úngulas com a claudicação.....	41
Gráfico 7 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona a existência ou não de parque exterior com as claudicações.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS

BRSV- Vírus Respiratório Bovino

cm – centímetro

DRB – Doença Respiratória Bovina

EFSA- European Food Safety Authority

GL- graus de liberdade

GMD – ganho médio diário

h-hora

l- litro

m-metro

min.-minuto

ns - não significativo

p - probabilidade

Qui-2- qui-quadrado

1. INTRODUÇÃO

O Mestrado Integrado em Medicina Veterinária (MIMV) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Técnica de Lisboa culminou com um estágio curricular orientado pelo Professor Doutor George Stilwell. Este estágio teve a duração de sete meses, desde Setembro de 2010 até Março de 2011, e abrangeu as áreas de clínica, cirurgia e reprodução em espécies pecuárias. O estágio foi repartido em duas etapas. Numa primeira fase, consistiu em acompanhar o Professor Doutor George Stilwell, durante as suas saídas de campo, com os alunos do quinto ano da disciplina “Clínica de Espécies Pecuárias”. Essas saídas foram realizadas em várias explorações da zona da grande Lisboa (Benavente, Azambuja, Santarém) e Montemor-o-Velho. Durante este período, participámos em várias cirurgias, entre as quais: ablação da terceira pálpebra com carcinoma espinocefal, resolução de deslocamentos de abomaso à esquerda e à direita (abomasopexia paralombar direita, omentopexia paralombar esquerda), cesarianas e fetotomias. Além disso, participámos também na realização de necrópsias, biópsias de fígado em bovinos, lavagens bronco-alveolares em vitelos, lavagens uterinas, descornas, resolução de torções uterinas, entre outras intervenções. Outra componente importante deste estágio, para a nossa formação profissional, foi a aquisição de conhecimentos técnicos e práticos de manejo reprodutivo em vacas leiteiras. Assim, realizámos palpções rectais para diagnóstico de gestação em bovinos e para identificação das diferentes estruturas ováricas. Tivemos também a oportunidade de acompanhar ecografias do sistema reprodutor.

No decorrer deste estágio pudemos também, acompanhar um surto de Listeriose em caprinos e um surto de infecção por Vírus Respiratório Sincicial Bovino (BRSV) em vacas de leite. Durante o estágio, foi-nos dada ainda a oportunidade de ajudar na preparação de uma palestra que o Professor Doutor George Stilwell apresentou nas XXXIII Jornadas Científicas da Associação de Estudantes da Faculdade de Medicina Veterinária (AEFMV) e de desenvolver um estudo sobre a influência da suplementação de Vitamina E e Selénio na morbidade à Doença Respiratória Bovina (DRB), ganho médio diário (GMD) e incidência de lesões pulmonares em vitelos de engorda. Este estudo foi realizado na engorda de vitelos tipo Frísia “Rafael&Filhos” e culminou na apresentação de um poster no Concurso de Posters das XIV Jornadas de Buiatria, em Elvas, o qual foi merecedor do primeiro prémio. Também realizámos uma apresentação, para os alunos do quarto e quinto ano, de alguns casos clínicos por nós assistidos, no âmbito da disciplina de "Actividades Hospitalares".

A segunda fase do estágio decorreu na região de Montemor-o-Velho durante três semanas, onde acompanhámos o trabalho do Dr. Luís Gomes, da Dra. Maria João Seco, veterinários liberais de espécies pecuárias, e da Dra. Elsa Grilo, veterinária da Cooperativa Agrícola de Montemor-o-Velho. Surgiu ainda a oportunidade de acompanhar o trabalho da Dra. Rita Campos de Carvalho veterinária de animais de companhia na Clínica Veterinária de Montemor-o-Velho – Vetmondego.

Considerarei este estágio uma etapa importante para a consolidação dos conhecimentos que adquiri ao longo do curso e uma mais-valia na minha formação profissional e pessoal como futura médica veterinária.

O tema desta dissertação de mestrado, factores de risco das claudicações nas vacas leiteiras, foi-me proposto inicialmente pelo Professor Doutor George Stilwell. No decorrer do estágio pude constatar a importância produtiva e económica e a enorme prevalência deste problema nas várias explorações visitadas. O estágio sensibilizou-me para o problema e motivou-me a pesquisar quais os principais factores que poderiam estar associados ao aparecimento das claudicações nas explorações portuguesas. Assim, este trabalho consiste, primariamente, numa revisão bibliográfica sobre a prevalência e importância das claudicações a nível mundial; uma revisão da anatomia da região digital dos bovinos; das principais afecções podais e dos factores de risco mais associados às claudicações. Posteriormente, será apresentado o estudo dos vários factores de risco analisados durante o período de estágio, em doze explorações. Este estudo foi conseguido com a ajuda do Professor Doutor George Stilwell e das minhas colegas de estágio Maria Braz e Tânia Rodrigues.

2. CLAUDICAÇÃO

Designa-se por claudicação uma modificação da marcha. Esta não deve ser encarada como uma doença por si, mas sim, como um sinal clínico de diferentes doenças ou distúrbios (Greenough, 2007), estando quase sempre associada a dor. É indicador de um distúrbio estrutural ou funcional que afecta um ou mais membros ou mesmo a coluna vertebral (Stashak, 2002, citado em European Food Safety Authority [EFSA], 2009) e que se torna evidente quando o animal se levanta, deita, move ou quando se encontra em estação (EFSA, 2009).

Acredita-se que, nos bovinos de leite, as lesões podais sejam a principal causa de claudicações (Murray et al., 1996). A maioria das claudicações tem origem em lesões da úngula, sendo a

úngula lateral dos membros posteriores a mais afectada (Anderson & Lundström, 1981, citado em Telezhenko, Bergsten, Magnusson & Nilsson, 2009; Murray et al., 1996).

O peso das claudicações a nível das explorações pode ser avaliado através de vários critérios tais como a prevalência, a incidência, a duração e a severidade da mesma. Designa-se por prevalência a proporção de animais observados que apresentam claudicação num determinado período de observação. Esta medida, tem também em consideração os critérios incidência e duração, que serão definidos adiante. Por incidência, entende-se a proporção dos animais que experimentam um ou mais episódios de claudicação, durante um certo período de tempo (geralmente um ano). A duração mede a média de tempo em que o animal sofre os efeitos de cada episódio de claudicação. Finalmente, por severidade designa-se o custo em termos de sofrimento e perda da função física/performance (Whay, Main, Green & Webster, 1993).

Por um lado, os dados resultantes da avaliação da prevalência são mais úteis do que os da incidência, porque são obtidos através de observadores treinados, mas por outro lado são limitados, na medida em que só resultam de breves observações recolhidas num único dia. A prevalência é especialmente relevante quando se estão a estudar doenças crónicas como as lesões podais, que se arrastam ao longo do tempo. Contudo, quando se estudam doenças agudas, este critério é pouco relevante, já que os valores destas breves estimativas podem não reflectir o estado geral em que se encontram as regiões digitais dos membros destes animais (Smith, Kristula & Martin, 2007). Têm sido realizados vários estudos em todo o mundo para calcular a prevalência das claudicações nas vacas leiteiras. Demonstraram uma variação muito elevada que pode ir dos 0 aos 70% (Rouha-Mülleder et al., 2009). A tabela 1 mostra os valores de prevalência de claudicações encontrados em alguns estudos realizados por todo o mundo. Através da análise desta tabela podem ser retirados alguns dados que apoiam duas teorias: no período Outono/Inverno os animais padecem mais deste tipo de afecção e os animais que têm à sua disposição camas com areia são menos afectados do que os que não possuem tal condição de manejo.

Estudos que avaliaram a incidência de claudicações desde há quarenta anos na Europa, Estados Unidos e Austrália referem que estas têm aumentado ao longo dos tempos: Leech, Davies, Macrae e Withers (1960) registaram a incidência de claudicações em 3,8% (incluí casos registados pelo veterinário e pelos tratadores); em 1980 Scott registou uma incidência de claudicações de 4,72% (apenas casos registados pelos veterinários) e em 1983 Whitaker, Kelly e Smith registaram a incidência de claudicações em 25% (inclui tanto o registo de veterinários como dos tratadores) (citados em Clarkson et al. 1996). Actualmente, a incidência varia bastante consoante os estudos, dependendo em muito do tipo de observador. Os valores mais baixos de incidência observados em alguns estudos correspondem geralmente a

avaliações realizadas só pelos tratadores (Whitaker et al., 2000), verificando-se que, em estudos realizados em que os serviços veterinários foram fornecidos gratuitamente e a avaliação da locomoção dos animais foi realizada por pessoas experientes, as incidências registadas eram mais altas. Os valores da incidência variam também, consoante a exploração em causa, a região e a estação do ano (EFSA, 2009). Deste modo, a incidência pode variar entre os 9,42% (Nandi, Roy, Mukherjee, Goswami & Majumder, 2008) e os 170% (Clarkson et al. 1996).

% Prevalência de claudicação	Total	Primavera/ Verão	Outono/ Inverno	Estabulação livre com camas de areia	Estabulação livre sem camas de areia
Wells,Trent, Marsh & Robinson (1993).	-	13,7	16,7	-	-
Clarkson et al. (1996).	26,6	18,6	25,0	-	-
Sprecher, Hostetler & Kaneene (1997).	65,2	-	-	-	-
Cook (2003a).	7,9-51,9	21,1	23,9	21,2 *	33,7 *
Cook, Bennett, Nordlund (2004).	-	-	-	11,1	-
Dembele, Spinka, Stehulová, Panamá & Firla (2006).	6,0-42,0	-	-	-	-
Espejo,Endres & Salfer (2006).	24,6	-	-	17,1	-
Barker (2008).	36,5	-	-	-	-
Mohamadnia, Mohamaddoust,S hams, Kheiri & Sharifi (2008).	-	2,73	2,47	-	-
Rouha-Mülleder et al. (2009).	0-77	-	-	-	-

*Inverno

Tabela 1- Prevalência das claudicações em diferentes maneios de estabulação livre e durante as várias épocas do ano.

As claudicações são geralmente reconhecidas como sendo o problema mais grave de bem-estar nas vacas leiteiras e com maior impacto na indústria leiteira Europeia (Whay et al. 2003). A redução da produção de leite (Green, Hedges, Schukken, Blowey & Packington, 2002), da fertilidade (Garbarino, Hernandez, Shearer, Risco & Thatcher, 2004), da condição

corporal (O'Callaghan, 2002), das visitas à máquina de ordenha-robot (Klaas, Rousing, Fossing, Hindhede & Sørensen, 2003), da longevidade (EFSA, 2009) e o aumento da taxa de refugo (Sprecher, Hostetler & Kaneene, 1997 e Booth et al., 2004), são exemplos que demonstram as consequências negativas das claudicações.

Como já referido, as claudicações têm um impacto significativo na produção leiteira como demonstra um estudo realizado por Green et al. (2002), em que os animais com claudicações clínicas produziram menos 360kg de leite por lactação e o leite apresentava níveis reduzidos de gordura e proteína.

Num estudo realizado por Rrajala-Schultz & Gröhn (1999), a claudicação clínica aumentou seis a doze vezes o risco de substituição (refugo para abate), durante os dois primeiros meses de lactação. Na Europa até 50% das vacas refugadas são-no devido a patologias nas úngulas ou nos membros (Distl, 1999 citado em Greenough 2006). Whitaker, Macrae & Burrough (2004) consideraram que as claudicações no Reino Unido foram a terceira causa de refugo, depois dos problemas de mastites e de infertilidade. Sobre a realidade portuguesa existem poucos estudos, mas segundo Almeida (1992) (citado em Serrão, 1996), em 123 explorações portuguesas de bovinos leiteiros, os problemas podais foram considerados como a quarta causa de refugo. Este estudo abrangeu os concelhos de Santa Maria da Feira e São João da Madeira. As vacas com claudicações, que não são refugadas precocemente, experimentam dor continuada registando-se uma redução significativa no limiar nociceptivo (hipersensibilidade central e periférica à dor) o que pode ter um impacto profundo no bem-estar mental e físico do animal (Whay, Waterman, Webster & O'Brien, 1998). O grau de dor nos bovinos é um parâmetro de difícil avaliação, mesmo quando está associado às claudicações (O'Callaghan, Cris, Downham, & Murray, 2003). Esta avaliação da dor torna-se particularmente difícil devido ao comportamento estóico dos bovinos, uma vez que, estes descendem de animais que para sobreviverem ao ataque dos predadores tinham que mascarar os seus sinais de dor e de debilidade (Stilwell, 2005; EFSA, 2009).

Outros factores associados às claudicações responsáveis pelo decréscimo no bem-estar e na produção animal, são a permanência dos animais deitados nos cubículos, a diminuição do tempo de locomoção (Galindo & Broom, 2000), as alterações dos hábitos alimentares (Singh, Ward, Hughes, Lautenbach & Murray, 1994), o modo anormal do animal se deitar (Singh, Ward, Lautenbach, Hughes & Murray, 1993; Hassall, Ward & Murray, 1993; Juarez, Robinson, DePeteres & Price, 2003; Cook et al., 2004), a queda do estatuto hierárquico do animal (Hassall et al., 1993) e as elevadas concentrações de cortisol plasmático (Belge, Bildik, Kiliçalp & Atasoy, 2004), são os que têm uma maior influência.

Como referido anteriormente, as claudicações têm um grande impacto económico e, portanto, apesar de poderem passar despercebidas, devem ser encaradas como um problema sério nas explorações leiteiras modernas (Serrão, 1996). A nível económico, as claudicações são consideradas como a terceira maior causa de perdas para os proprietários de bovinos leiteiros, a seguir a problemas de mastites e reprodutivos (Enting, Kooij, Dijkhuizen, Huirne & Noordhuizen-Stassen, 1997) enquanto que nos bovinos de carne as claudicações ocupam o segundo lugar depois das doenças respiratórias (Pruvost, 1985; Blowey, 1993, citados em Serrão 1996). As perdas económicas para os proprietários de bovinos de leite podem ser muito variáveis. Vokey, Guard, Erb e Galton (2001) estimaram que em média a perda era de duzentos e trinta e cinco euros por cada bovino com claudicação. Noutro estudo realizado, na Europa, os prejuízos anuais devido a claudicações, por cem vacas, variavam entre os mil trezentos e vinte e oito euros e os dois mil oitocentos e vinte e seis euros (Whitaker, Kelly & Smith, 1983 citado em Leonard, O'Connell & Farrell 1994; Enting et al., 1990). As perdas económicas para o produtor não se prendem apenas com as despesas associadas aos tratamentos das claudicações (Greenough, 2007), mas também com as consequências produtivas e reprodutivas que advêm do facto de o animal estar a claudicar, as quais já foram mencionadas acima (Sprecher et al., 1997).

A alta prevalência e as nefastas consequências económico-produtivas das claudicações indicam-nos que estas continuam a ser um grave problema nas explorações de vacas leiteiras. Assim, é importante que se instituem medidas de prevenção. Para isso temos que primeiro identificar os factores de risco e tentar ultrapassá-los de maneira a melhorar o bem-estar destes animais. Alguns factores de risco são de cariz contínuo e difíceis de alterar, como a predisposição genética e rácica de certos animais para a claudicação. No entanto, vários outros factores de risco podem ser alterados a nível da exploração, através da melhoria das instalações e do maneio animal e alimentar (Dembele et al., 2006).

3. ANATOMIA DA REGIÃO DIGITAL

Como referido anteriormente, a maioria das claudicações dos bovinos de leite têm sede na região digital dos membros posteriores. Por este motivo, propomo-nos fazer uma breve revisão sobre a anatomia e fisiologia da região digital que será importante para uma melhor compreensão da forma de como certos factores podem influenciar este sinal clínico.

3.1. Base osteológica

Considera-se região digital aquela que se situa distal à articulação metatarso-falângica ou boleteo (Serrão, 1996; Amstel & Shearer, 2006).

O ancestral do bovino era um animal que possuía quatro dígitos ou úngulas. Actualmente, os bovinos possuem apenas dois dígitos verdadeiros e funcionais, são os dígitos III e IV (respectivamente medial e lateral), e dois dígitos acessórios, os dígitos II e V, situados palmarmente ao boleteo, como paradígitos. Estes dois dígitos são rudimentares e não funcionais formados por um ou dois pequenos estojos córneos e restos de esqueleto parcialmente ossificados, que não se articulam com o resto do esqueleto (Sisson & Grossman, 1986; Greenough et al. 1983, citado em Serrão, 1996).

Cada dígito é formado por três falanges, a falange proximal (*phalanx proximalis*) ou primeira falange, a falange média (*phalanx media*) ou segunda falange e a falange distal (*phalanx distalis*) que corresponde à terceira falange (Fig 1). Ainda fazem parte da constituição de cada dígito os ossos sesamóides, que são pequenos ossos complementares. Estes são formados por dois ossos sesamóides proximais (*ossa sesamoidea proximalia*) que correspondem aos grandes sesamóides, e por dois sesamóides distais (*os sesamoideum distale*) que são os pequenos sesamóides (Sisson & Grossman, 1986; Serrão, 1996).

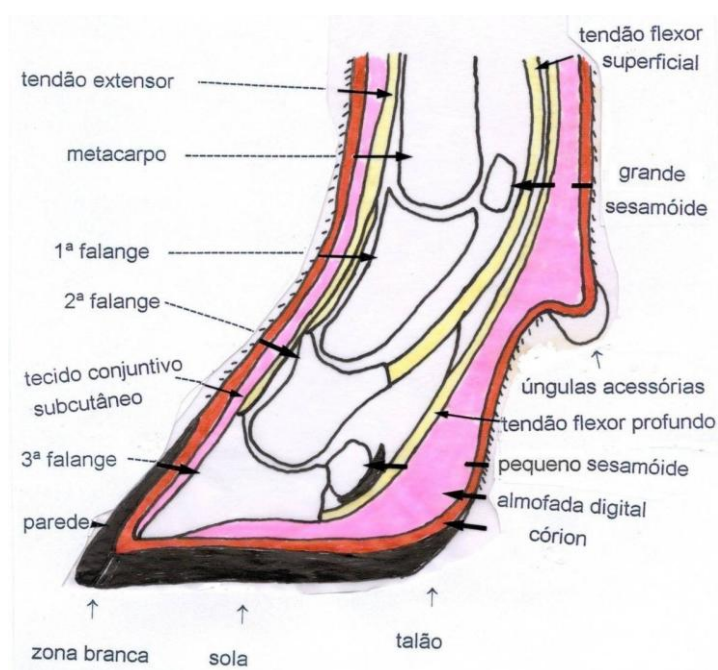


Figura 1 - Corte sagital do dígito (Serrão, 1996)

3.1.1. Exterior e conformação da úngula

A úngula é formada pela córnea que é uma modificação da epiderme e representa uma versão fortemente queratinizada da camada superficial, a camada córnea. A linha de transição entre a pele e a úngula é o bordo coronal, constituída pela córnea mole do perioplo. O bordo de apoio da parede da úngula, ao nível da qual se faz o contacto com o solo, é designado por bordo solear. Na parte exterior da úngula encontramos a parede ou muralha, a sola e o talão (Serrão, 1996).

A parede é formada por uma face externa ou abaxial e uma face interna ou axial, que convergem à frente, num bordo dorsal muito bem definido. São o bordo solear da parede abaxial, a zona anterior do bordo axial e o talão as principais superfícies de apoio da úngula. A face axial da parede deve formar com a sua homóloga um “funil” invertido e sem rugosidades que se designa cruz axial, e esta tem que estar bem marcada de modo a impedir a retenção de corpos estranhos, capazes de ferir e infectar a pele interdigital (Serrão, 1996).

A sola nos bovinos é côncava e relativamente lisa e está dentro do ângulo de inflexão da parede, que é limitada pela linha branca mais macia. No centro da sola, esta funde-se imperceptivelmente com o talão (Nan Monte & Galota, 2006).

O talão possui uma face caudal que tem uma superfície consideravelmente côncava de contacto com o solo. Este é muito importante na sustentação do animal (Nan Monte & Galota, 2006), sendo a parte mais espessada do talão que participa no apoio da úngula. Existe uma parte da sola que é flexível e que quando comprimida pelo peso do animal coloca sob pressão as partes que são adjacentes das paredes que são mais rígidas. Assim que esta acção termine, as estruturas regressam à posição de início. Deste modo, se compreende que haja uma maior frequência das modificações na zona branca abaxial da úngula externa por traumatismo e infecções, do que noutra local qualquer. A córnea que constitui o talão é mais mole do que a da parede e a da sola (Serrão, 1996), e cresce cerca de cinco centímetros por mês. O desgaste da úngula mantém o ângulo de cinquenta graus com o solo. Se o crescimento for maior que o desgaste, dever-se-á aparar as úngulas, porque senão este crescimento diminui o ângulo com o solo e conseqüentemente poder-se-á verificar uma hiperextensão gradual da articulação do boleto, que coloca o tendão em tensão, e um aumento da pressão sobre a parte caudal, que provocará dor e claudicação. Por outro lado, o desgaste excessivo do ângulo da úngula faz com que as pressões se movimentem para a frente conduzindo à mortificação dos tecidos entre a sola e a extremidade apical da terceira falange (Nan Monte & Galota, 2006).

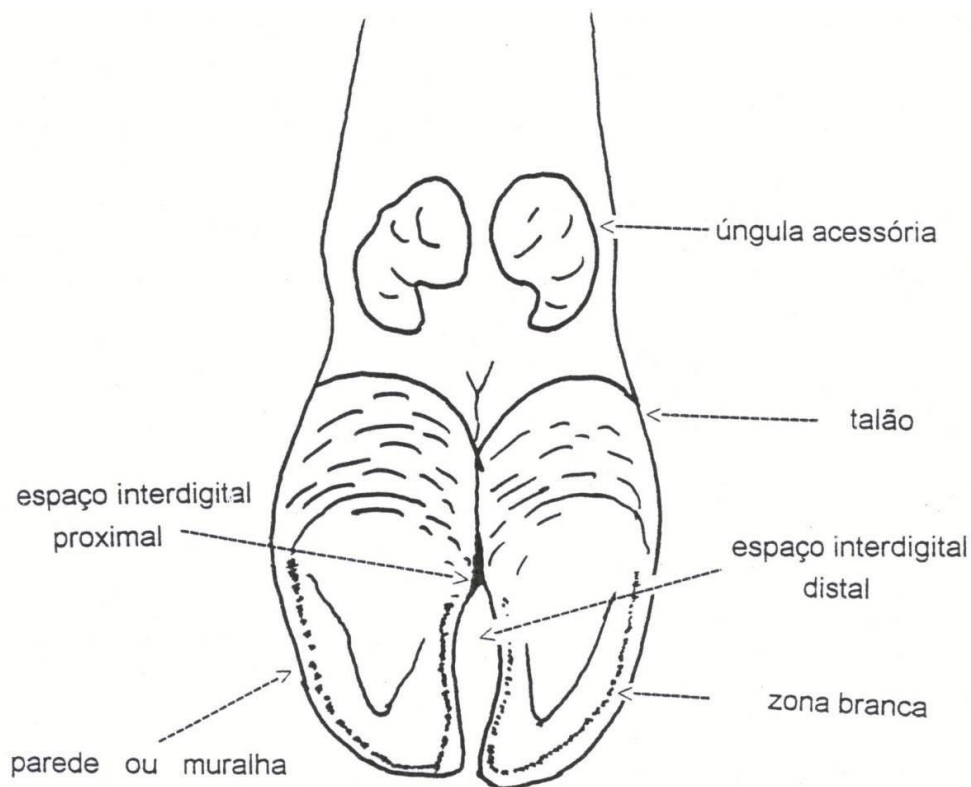


Figura 2 - Aspecto plantar do pé (Serrão, 1996)

3.1.2. Estrutura da úngula

A úngula está protegida por uma cápsula de formação córnea complexa, que serve para proteger o seu revestimento cutâneo. É constituído por 3 camadas identificadas da profundidade para a superfície como sendo a tela subcutânea, córion ou derme e epiderme (Serrão, 1996).

Segundo Barone (1976) a tela subcutânea é constituída por gordura e tecido conjuntivo laxo e é como se fosse um sapato em torno das estruturas profundas da região digital (citado em Serrão, 1996).

O córion possui uma dupla função de formador da córnea e de amortecedor dos choques sofridos pela região digital do membro, no decurso da locomoção (Serrão, 1996).

A epiderme da úngula é formada por um epitélio escamoso estratificado, constituído por várias camadas que sofrem uma queratização importante. Segundo Blin (1982) a epiderme da úngula é formada pela epiderme do limbo ou perioplo, da parede, da sola e do talão. É de destacar que na estrutura da parede, tanto na camada interna como na camada média, existem células queratinizadas e estas têm a forma de espiras densas e espiras laxas, respectivamente.

Estas espiras ajudam no amortecimento da compressão da úngula, quando a locomoção é realizada em superfícies duras (Serrão, 1996).

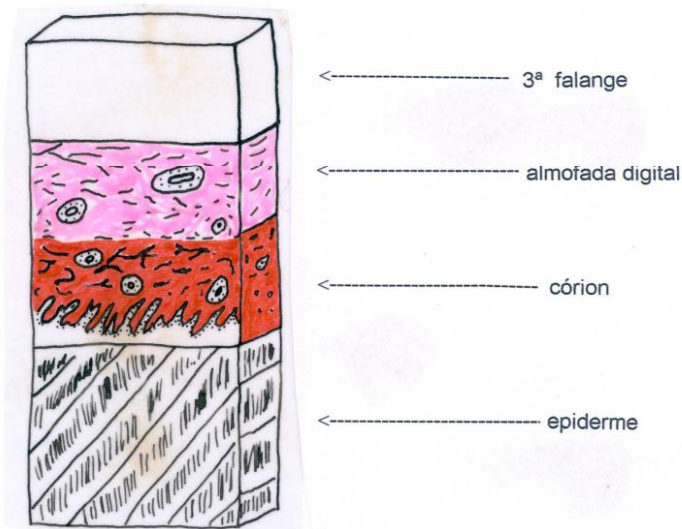


Figura 3 - Estrutura da úngula (Serrão, 1996).

Temos ainda que considerar seis zonas de fragilidade na úngula dos bovinos (Serrão, 1996) (Fig.4):

- 1- Zona branca da pinça
- 2- Zona branca abaxial
- 3- Junção parede / talão abaxial
- 4- Junção sola / talão
- 5- Vértice da sola
- 6- Talão

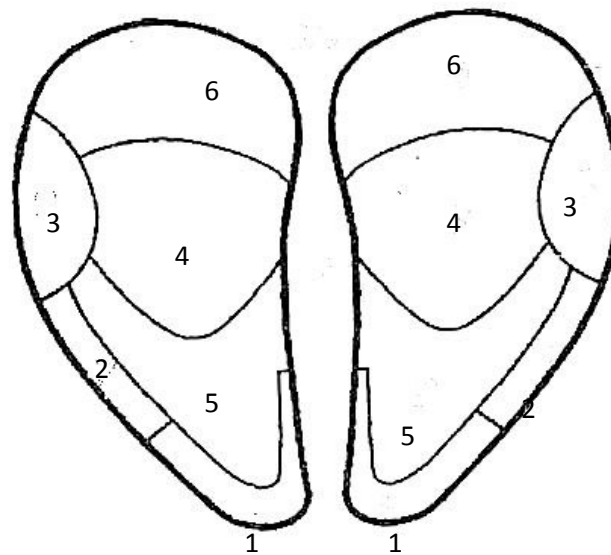


Figura 4 - Zonas de fragilidade dos bovinos (Serrão, 1996)

3.2. ANATOMIA FUNCIONAL

A função de sustentação dos membros é garantida por ossos, ligamentos e músculos que são regulados por sinais nervosos que surgem na forma de estímulos e reflexos proprioceptivos e motores (Greenough et al., 1983, citado por Serrão, 1996).

Os ossos são os órgãos de sustentação essenciais dos membros, eles podem estar alinhados ou formar um ângulo entre si. Se os ossos estiverem alinhados, o peso do animal em pé pode ser transmitido directamente segundo o eixo dos ossos. Se pelo contrário, os ossos formarem um ângulo entre si, o peso é transmitido indirectamente, havendo a necessidade de outros elementos não ósseos que actuam sob tensão como é o caso dos ligamentos, tendões ou músculos que podem actuar em conjunto ou separadamente (Serrão, 1996).

3.2.1. Funções da úngula

Segundo Toussaint Raven (1985), a terceira falange é revestida individualmente pela úngula, que tem a dupla função, de protecção do “córion” e de sustentação do peso do corpo. Para a protecção do córion, a córnea solear tem de ser forte e tem de estar intacta (citado em Serrão, 1996).

A estrutura da úngula possibilita que o peso do corpo seja suportado tanto em repouso como em movimento. Para a estabilidade do membro, é necessário que o animal utilize de maneira idêntica as úngulas, para isso, a sola e a parte solear do talão têm de estar bem desenvolvidas, o pé tem de estar direito e ter a parede curta (Serrão, 1996).

Quanto ao crescimento da úngula, este realiza-se fundamentalmente à custa da parte anterior abaxial da parede, sendo que o crescimento do talão e da parte axial da parede são menores. Quando não há um desgaste adequado, por causa da estabulação permanente dos animais, poderá ocorrer um crescimento exagerado da úngula (ficando a parte anterior da parede comprida e o talão alto, o que pode provocar uma instabilidade no pé. Deste modo, a estabilidade da pata torna-se um factor fundamental para que o peso do corpo seja melhor suportado pelas úngulas (Serrão, 1996).

A úngula deve encontrar-se direita e colocada na vertical para que o membro fique na horizontal por baixo do corpo. Por isso, a aparagem da úngula assume uma enorme importância (Serrão, 1996).

3.2.1.1. Função protectora

A função protectora da córnea solear está relacionada com a espessura da sola, que é renovável. Na área da pinça essa espessura é sensivelmente de sete milímetros e no meio é de cinco milímetros. A espessura do talão é aproximadamente de sete milímetros (Serrão, 1996). Segundo Toussaint Raven (1985), esta espessura é suficiente para resistir a agentes mecânicos e químicos vindos do exterior, e também proporciona uma boa protecção contra as oscilações da temperatura, dentro de certos limites (citado em Serrão, 1996).

3.2.1.2. Função biomecânica

O peso da vaca é transferido segundo uma linha vertical desde a segunda falange à terceira falange, e em condições normais esta força reparte-se uniformemente por toda a úngula. Qualquer mudança na forma das úngulas, resulta na concentração do peso numa zona concreta da superfície de apoio, em detrimento da restante superfície plantar (Nan Monte & Galota, 2006).

É através da úngula lateral, que a distribuição do peso sobre os membros posteriores é constantemente “corrigida” (Serrão, 1996).

O peso que a úngula lateral posterior suporta varia bastante com os movimentos do corpo, enquanto o peso suportado pela úngula medial é muito mais uniforme (Serrão, 1996).

O animal em estação tem o peso dividido igualmente sobre os dois membros e também sobre as duas úngulas se estas tiverem a mesma altura e estabilidade (Toussaint Raven, 1985 e Blowey, 1993, citados em Serrão, 1996).

De um ponto vista mecânico, a anatomia da úngula é particular. O córion, como já referido anteriormente, é um tecido vivo muito vascularizado e innervado, e está rodeado por tecidos duros. Quando o animal está em estação, especialmente no momento de apoio do membro, o córion é submetido a uma grande pressão. Se a úngula tem alguma falha ou a sua qualidade não é a melhor, não desempenha o seu papel de protecção eficaz e o córion, que não está protegido, ficará danificado, e conseqüentemente a córnea será de pior qualidade (Nan Monte & Galota, 2006).

Van de Tor et al. (2002) realizaram um estudo que testou a uniformidade da distribuição do peso do animal sobre as úngulas. As conclusões deste estudo revelaram que: nos membros anteriores, a úngula medial é submetida a maior pressão, enquanto que nos membros posteriores é a úngula lateral a que sofre maior pressão; em ambas as úngulas a sola é o alvo de maior pressão, sendo a parte posterior da sola a zona mais submetida a maior pressão nos membros anteriores e a parte anterior da sola a zona submetida a maior pressão nos membros

posteriores. As regiões sujeitas a maiores pressões são mais susceptíveis para o aparecimento de lesões.

3.2.2. Diferenças entre as úngulas

O peso das novilhas até à primeira gestação é distribuído de forma uniforme por ambas as úngulas ou mais pela úngula medial. Durante a primeira lactação, o peso é transferido mais para a úngula lateral do membro posterior. Esta transferência de peso pode ser explicada pelo desenvolvimento do úbere das novilhas. O facto de o peso ser maioritariamente sustentado pela úngula posterior lateral explica que encontremos ali um maior número de lesões do que na úngula posterior medial e nas úngulas anteriores (Greenough, 2007).

Outra diferença que encontramos entre as úngulas dos membros posteriores tem a ver com a rugosidade da superfície ventral da terceira falange. A superfície rugosa dos ossos sugerem que esses ossos sofrem mais pressão quando comparados com as superfícies de ossos lisas que sofrem menos pressão. A terceira falange das úngulas laterais posteriores, tem mais rugosidades do que a terceira falange das úngulas mediais, indiciando assim que a úngula lateral é mais fortemente pressionada. As úngulas dos membros torácicos, não têm diferenças ao nível da rugosidade (Serrão, 1996).

Num estudo realizado por Nuss, Keller e Muggly (2008) com vacas de todas as idades, investigou as diferenças entre o dígito lateral e o medial, relativamente ao comprimento e à largura dos ossos, conclui-se que a maioria das vacas apresenta o dígito lateral mais comprido e que esta diferença se acentua mais com a idade, sendo mais proeminente nos membros posteriores. Este estudo levou o autor a questionar-se, se as vacas por terem o dígito lateral mais comprido têm ou não maior propensão para doenças podais.

Nas vacas leiteiras adultas estabuladas observam-se frequentemente processos de hipertrofia e de hiperplasia da úngula, devido a uma irritação dos tecidos. É sobretudo ao nível da úngula lateral dos membros posteriores que se observam com maior frequência estes dois processos. Esta hipertrofia (do córion) e hiperplasia (da camada germinativa) conduz a um aumento do tamanho da úngula, ficando esta mais larga, com a parede mais alta e com a córnea solear e o talão mais espessos. Como está mais alta, a úngula passa a suportar a maior parte do peso corporal do animal. Esta sobrecarga, por sua vez, provoca nova irritação dos tecidos com hipertrofia e hiperplasia. Entra-se assim, num ciclo vicioso que resulta em dor para o animal (Serrão, 1996).

3.2.3. Defeitos de postura dos membros pélvicos

A postura dos membros pélvicos influencia, em parte, o estado das úngulas, porque uma distribuição errada do peso conduz a aprumos defeituosos e, conseqüentemente, a uma posição alterada do eixo do membro (Serrão, 1996).

Assim, um animal com curvilhões fechados sustenta o peso essencialmente ao nível da região axial posterior da úngula lateral (normalmente mais comprida), o que conduz a traumatismos do córion no local onde se está a exercer mais pressão. Se os curvilhões forem abertos, as úngulas adquirem a forma de saca-rolhas, porque a parede abaxial da úngula lateral cresce torcida para o lado de dentro (Serrão, 1996).

4. AFECÇÕES PODAIS

Cerca de 90% das claudicações nas vacas leiteiras resultam de lesões podais dolorosas (Murray et al., 1996). A lista completa das condições específicas que podem ser potenciais causas de claudicações nas vacas leiteiras é extensa. Existem várias sugestões para classificar as lesões podais que provocam claudicações nas vacas leiteiras, sendo que uma delas classifica as lesões, de acordo com a sua etiologia, em primárias ou secundárias. As lesões podais primárias mais comuns são a dermatite digital, a dermatite interdigital e o panarício, sendo todas elas provocadas por agentes infecciosas. Na mesma categoria consta também a laminite que está associada a causas metabólicas (Serrão, 2009). A úlcera da sola, a pododermatite traumática, a hiperplasia interdigital, a erosão do talão, as fissuras longitudinal e transversal da úngula são classificadas como lesões secundárias (Serrão 1996).

Outra classificação das lesões podais apresentada pela EFSA (2009) no relatório final sobre o bem-estar de vacas leiteiras, agrupa todas as doenças podais causadoras de claudicação em duas categorias: doenças que afectam a córnea ou doenças que afectam a pele em redor da úngula.

Algumas das doenças que afectam a córnea da úngula são a sola hemorrágica, a linha branca hemorrágica, a úlcera da sola, o sobrecrescimento da sola, entre outras (EFSA, 2009).

O grupo das lesões que afectam a pele em redor da úngula é constituído pelas seguintes patologias: dermatite digital, necrobacilose digital e dermatite interdigital (EFSA, 2009).

As doenças que mais frequentemente afectam a córnea da úngula estão geralmente associadas, na sua fase inicial, com os traumatismos mecânicos. Já as patologias da pele da úngula normalmente têm uma origem infecciosa (EFSA, 2009).

Num estudo realizado por Serrão (1992-1994), numa exploração de vacas leiteiras, para avaliar a incidência de lesões podais, verificou-se que as lesões digitais foram as que registaram uma maior incidência. A sua percentagem foi cerca de 51,6%, com a seguinte distribuição: úlcera da sola - cerca de 22,5%, pododermatite traumática - 17,1% e laminite subclínica - 10%. As lesões interdigitais constituíram cerca de 43,4% das afecções mais frequentes, em que a erosão da úngula registou 21,7% e o panarício 9,6%. Este autor verificou ainda que a incidência de claudicações nessa mesma exploração e nos anos de estudo (1992, 1993 e 1994) foi, respectivamente, de 28%, 31% e 21%.

5. FACTORES DE RISCO

As claudicações têm uma etiologia multifactorial. Muitos dos factores de risco considerados interagem entre si e apresentam um carácter acumulativo e cada exploração tem um conjunto de factores de risco que lhe são próprios e peculiares. Deste modo, em muitos casos, uma análise individual de cada factor de risco só poderá sugerir uma tendência e não tanto um significado estatístico (Faull et al., 1996).

Os factores de risco das claudicações podem ser externos, como é o exemplo dos agentes ambientais ou serem internos, relacionados com a nutrição ou a anatomia da úngula (Faull et al., 1996).

De seguida vão ser abordados alguns factores considerados como importantes na incidência de claudicações.

5.1. Factores Genéticos

Ao longo de várias gerações, as vacas leiteiras têm vindo a ser seleccionadas para atingir níveis altos de produção leiteira. Este tipo de selecção tem sido realizado predominantemente na raça de Holstein-Frísia. Assim, em muitos países europeus, a produção de leite nesta raça aumentou para mais do dobro nos últimos quarenta anos (EFSA, 2009).

Da selecção realizada resultaram um conjunto de outros efeitos, cujos reflexos foram, entre outros, o declínio na fertilidade, o aumento da incidência de problemas de saúde e a diminuição do tempo de vida produtiva do animal. Tais problemas podem ser considerados possíveis indicadores de que o bem-estar destes animais tem vindo a ser prejudicado (Østeras & Lund, 2007). Por um lado, a selecção tornou o animal mais vocacionado para a alta produção leiteira, por outro, tornou-o mais debilitado em relação a outros parâmetros e

assim mais propenso a certas lesões como é o caso dos problemas podais, aumentando então o risco de claudicação. Esta incidência de lesões, relacionada com o aumento da produção de leite, tem vindo a aumentar muito ao longo dos últimos anos (EFSA, 2009).

5.2.Idade

A idade é também, um factor de risco associado às claudicações. Segundo um estudo realizado por Manske, Hultgren e Bergsten (2002), animais com mais de oito anos apresentaram uma susceptibilidade para a claudicação, duas vezes maior do que animais com apenas dois anos idade. Contrariamente, Dembele et al. (2006) referem que a probabilidade de vacas com oito ou mais anos claudicarem, é diminuída. Esta contradição é provavelmente explicada pelo facto de existirem muito poucos animais com estas idades nas explorações, não significando necessariamente que animais com idades tão avançadas claudiquem menos.

Outro estudo refere que com a idade o número de animais com marcha normal vai diminuindo (Olechnowicz ,Jaśkowski, Antosik, Bukowska & Urbaniak, 2010)

5.3.Alimentação

O *stress* nutricional ou a formulação incorrecta dos alimentos podem comprometer o sistema imunitário do animal e assim contribuir para um aumento da incidência das lesões podais.

Um distúrbio alimentar como o excesso de concentrado, forragem com partículas muito pequenas, um ratio concentrado/forragem desproporcionada ou outro maneio alimentar incorrecto podem desencadear um aumento da produção do ácido láctico com diminuição do pH ruminal. A diminuição do pH ruminal causa a morte das bactérias Gram-negativas e consequentemente uma libertação de endotoxinas. Estas, por estimularem certos mediadores da inflamação e ao afectarem a vascularização das extremidades, provocam um enfraquecimento da úngula: forma-se uma córnea pobre e há uma degradação do tecido conjuntivo de suporte, o que pode conduzir a claudicações nas vacas leiteiras (EFSA, 2009).

Tanto a carência como o excesso de certos elementos nutricionais podem aumentar a incidência de claudicações. A tabela 2 mostra o exemplo de algumas consequências provocadas pela ingestão desequilibrada de certos nutrientes (Greenough, 2007).

Nutriente	Consequências
Zinco	Paraqueratose. Aumento da incidência de <i>panarício</i> . Reduzida qualidade da substância córnea. Tem sido demonstrado que a sua suplementação diminui a incidência de lesões podais.
Cobre	Fragilidade e baixa resistência da substância córnea. Redução da consistência do cimento inter-celular
Magnésio	Má formação da cartilagem e dos ossos – maus aprumos
Selénio	Excesso de suplementação – alteração da qualidade da proteína da úngula: aumento de problemas de casco no pós-parto.
Cálcio	Distúrbios ao nível da úngula. Inibição da transglutaminase epidérmica - desqueratinização. Má qualidade da córnea.
Vitamina A	Problemas na epiderme e na queratização
Vitamina E	Dieta de vacas secas com baixos níveis - maior lesões pós-parto
Biotina	Má integridade da córnea da unha, formação e integridade do tecido córneo - formação e consistência da matriz inter-celular da córnea.

Tabela 2- Consequências de uma ingestão desequilibrada de certos nutrientes (Greenough, 2007)

5.4. Higiene

As explorações intensivas de vacas de leite produzem grandes quantidades de chorume (as vacas defecam nove a quinze vezes por dia e urinam quatro a dez vezes por dia) (Sahara et al., 1990; Phillips, 1993 citados em EFSA, 2009).

Se não existir um mecanismo de limpeza com a remoção adequado do chorume, a vaca estará em contacto constante com a sujidade. Este conteúdo constitui um factor de risco para a saúde das úngulas, dado que contém um conjunto de organismos e agentes químicos que prejudicam a córnea da úngula e a pele interdigital.

A humidade do ambiente onde os animais se encontram também é uma causa de lesões podais, uma vez que provoca uma maceração ao nível da pele interdigital e facilitando o acesso dos microrganismos aos tecidos mais profundos. A córnea das úngulas torna-se mais fina e sujeita a desgaste mais rápido, mais propício a danos físicos (Greenough, 2007; Cook, 2003b).

Uma vez que as áreas com chorume são escorregadias e propensas a causar quedas e traumatismos, as vacas tendem a preferir superfícies secas ou com terra consistente (Hinterhofer, Fergusom, Apprich, Haider & Stanek, 2006; Ekesbo, 1966, citado em EFSA, 2009).

As vacas que são mantidas em ambientes limpos têm menos probabilidade de desenvolverem problemas a nível da região digital dos membros (Ekesbo, 1966, citado em EFSA, 2009).

A densidade animal tem influência na sujidade das camas em estábulos de palha consequentemente na exposição das extremidades a factores de risco (Fregonesi & Leaver, 2002 citado em Fregonesi, Tucker, & Weary, 2007).

Uma boa higiene também passa pelo mecanismo de limpeza que se utiliza em cada exploração. É preciso ter atenção ao mecanismo usado e ao tipo de piso existente, pois muitas vezes os meios de limpeza podem desintegrar ou mudar as características das superfícies – uniformidade/homogeneidade, dureza, fricção, tornando-as mais abrasivas ou escorregadias. Quando o pavimento dos corredores é de cimento e o método de limpeza utilizado é à base de rodos mecânicos, com o decorrer do tempo o piso vai-se tornando escorregadio, sendo propício a quedas, a lesões dos membros e, também, das úngulas (Faull et al., 1996).

5.5.Período de actividade / período de descanso

Normalmente uma vaca passa cerca de nove horas por dia levantada (gasta quatro horas e meia a comer, meia hora a beber, duas horas em exercício nos corredores e duas horas em pé nos compartimentos), restando sensivelmente quinze horas para descansar. Existem várias referências que indicam que uma vaca precisa de passar, no mínimo, doze horas por dia deitada em camas confortáveis (Jensen et al., 2005; Munksgraard et al., 2005 citados em Cook, 2008). O tempo de descanso da vaca pode diminuir devido ao tempo gasto a ser ordenhada (sensivelmente 3h/dia). Durante esse tempo a vaca não tem oportunidade de se deitar, comer e beber água (Espejo & Endres, 2007; Cook, 2003b).

Existem evidências de que o aumento do tempo de descanso das vacas que permanecem em superfícies limpas, secas e confortáveis tem uma repercussão positiva nas claudicações e na saúde das úngulas. No entanto, não existem muitos estudos que relacionam o tempo que o animal permanece em decúbito com as lesões podais e a prevalência das claudicações (Cook, 2002).

Galindo e Broom (2000), mostraram que as vacas com um estatuto hierárquico inferior na manada passam mais de 45% do seu tempo levantadas nos corredores e como consequência possuem significativamente mais lesões na sola, na córnea e na região interdigital.

Explorações com animais estabulados onde o piso dos corredores é feito de tapetes de borracha, têm uma alta prevalência de claudicação, uma vez que, com este tipo de pavimento os animais passam mais tempo em estação do que em decúbito (Cook, 2004a).

Cook (2006) referiu que quando as vacas leiteiras passam mais de duas a quatro horas por dia levantadas, devido a factores adversos ambientais ou de manejo (períodos estes em que a vaca estaria a descansar se não estivesse condicionada por tais factores), perde horas de descanso,

que representam perdas biologicamente significativas. Nestes casos as úngulas vão ter que suportar durante mais duas a quatro horas por dia o peso do seu corpo, o que pode ter repercussões negativas sobre as mesmas, principalmente quando associada a uma gravidez, um mau maneio nutricional ou a um trauma já existente na úngula.

5.6. Alojamento

5.6.1. Tipo de piso

O piso de cimento/betão é o tipo de piso mais usado nas instalações das explorações leiteiras. Este é um piso que tem baixos custos económicos de implementação, é impermeável, tem uma longa duração e é fácil de lavar (Stefanowska et al., 2001, citado em Fregonesi, Tucker, Weary, Flower & Vittie, 2004). Apesar disto, este tipo de piso está directamente associado a lesões das úngulas e também pode perturbar outros comportamentos, como a manifestação do estro e do apetite. As características dureza e fricção destes pisos determinam se os mesmos são abrasivos ou escorregadios. E estas características do piso, juntamente com padrões higiene e limpeza dos mesmos, afectam grandemente a saúde das úngulas e dos membros. O grau de fricção dos pisos de cimento que se pretende deve resultar de um equilíbrio entre a fricção suficiente para que os animais não escorreguem, mas não tanta, que provoque um desgaste exagerado das úngulas (Fregonesi et al., 2004; Greenough, 2007; Cook 2008).

Quando uma vaca com claudicação é obrigada a caminhar predominantemente num piso de cimento, as lesões podem agravar-se (Cook, 2006)

Em pisos com materiais de borracha suave os animais gastam menos a córnea da úngula. No entanto, este pisos, apesar de serem mais caros, têm revelado melhores resultados quanto à aderência, sendo menos escorregadios (Greenough, 2007).

Os pisos de borracha melhoram a locomoção das vacas com ou sem claudicação. Estes aumentam o comprimento das passadas (Telezhenco & Bergsten, 2005 citado em Cook, 2007) e também melhoram os sinais de estro exibidos pelas vacas. No entanto, o impacto deste tipo de piso na prevalência de claudicações em vacas leiteiras ainda está pouco estudado (Cook, 2007).

Três estudos realizados em explorações equipadas com pisos de borracha, demonstraram que as vacas passam mais tempo levantadas nos corredores, menos tempo deitadas nos compartimentos e verifica-se um aumento da probabilidade de as vacas se deitarem nos corredores (Fregonesi et al., 2004, Leonard et al., 2004, Tucker et al., 2006 citados em Cook,

2007). Ora, este aumento do tempo passado em estação acarreta consequências negativas para as úngulas, como já foi referido acima.

Vokey et al. (2001) estudaram várias combinações com diferentes tipos de piso (tapetes de borracha, cimento) e diferentes tipos de cama (areia, tapetes de borracha, cimento) e concluíram que a combinação óptima para uma boa saúde das úngulas era a combinação de areia nos cubículos e material de borracha nos corredores. No entanto, estes autores acrescentaram que esta combinação de materiais não era suficiente se as dimensões dos compartimentos não forem adequadas.

Num estudo realizado por Hinterhofer et al. (2006) os autores concluíram que do ponto de vista do stress mecânico da úngula, os pavimentos sólidos seriam uma melhor escolha em relação aos pavimentos ripados (sem ter em consideração mais nenhum factor).

5.6.2. Tipo de camas

Os animais preferem camas mais “almofadadas” aumentando o tempo que passam em decúbito e diminuindo o tempo de actividade de estação (Cook, 2004b).

O conforto da cama onde os animais se deitam é um factor muito importante a ter em conta na prevenção de claudicações. Se os locais onde os animais descansam não forem confortáveis e não os incitarem a deitar-se, estes podem preferir a sujidade dos corredores de passagem para se deitarem, o que acarreta consequências negativas (Nordlund & Cook, 2003).

Em explorações que usam a areia como material para as camas, a prevalência de claudicações é menor do que em explorações que usam outro tipo de material, como foi demonstrado por um estudo realizado por Cook (2004b). Neste estudo as prevalências de claudicações em vacas com camas de areia no Verão e Inverno foram, respectivamente de 18,4% e 21,2%, enquanto que a prevalência de claudicação em vacas com camas de outro tipo de material, foram no Verão e no Inverno, de 26,8% e 33,7%, respectivamente.

Cook (2004a) documentou que as vacas com claudicação, quando se encontram em compartimentos de areia, têm menos medo de escorregar quando se estão a levantar, sentindo menos dor e são também capazes de se deitar mais rapidamente. Passa-se o contrário quando os animais se encontram em superfícies tipo colchão. Nestes compartimentos, os animais sentem mais dor e têm mais medo de escorregar quando se querem levantar, optando por esperar que a dor diminua ou então recusando-se a levantar.

Enquanto que as vacas sem claudicação passam habitualmente cerca de duas horas por dia em estação nos seus compartimentos; vacas com claudicação ligeira a moderada quando em compartimentos mal desenhados chegam a passar em média seis horas por dia em estação no seu compartimento e diminuem o seu tempo de decúbito. Quando em compartimentos com

camas de areia bem concebidas (com uma espessura adequada da camada de areia), as vacas com claudicação não mostram alterações tão evidentes no comportamento, elas mantêm os tempos de descanso de aproximadamente de doze horas por dia e ficam em estação no compartimento habitualmente menos duas horas por dia. Esta diferença de comportamentos dos animais com claudicação em dois tipos de compartimento pode estar relacionada com o efeito de amortecimento causado pela tracção dos membros traseiros quando o animal se levanta ou se deita. Nos compartimentos de areia, os membros posteriores são amortecidos e ganham tracção quando estes se afundam na superfície dos compartimentos (uma maior área de contacto entre a pata e a superfície de contacto) (Fig5), o que tornam o levantar e o deitar mais fácil, mesmo quando existem lesões nos membros. No caso dos compartimentos tipo colchão, quando as patas traseiras são amortecidas e ganham tracção o afundamento não é tão grande, ou seja, há uma menor área de contacto entre o membro e a superfície de contacto (Fig.5), o que torna o levantar e o deitar de uma vaca com uma lesão no membro, muito mais difícil (Cook, 2006).



Figura 5- Comparação da maneira como a úngula suporta a maior parte do peso da vaca quando esta se levanta e se deita e como interage com a superfície do compartimento. No colchão de borracha a área de contacto conseguida é muito menor do que a área conseguida num compartimento de areia (adaptado de Cook, 2006)

Muitas vezes, em camas de cimento ou em camas sem as dimensões adequadas, adiciona-se serradura ou palha. Esta não é uma boa solução porque estes materiais são difíceis de reter na cama, acabando a vaca por estar igualmente em contacto com o cimento (Faull et al., 1996).

5.6.3. Dimensão dos alojamentos

Não existe uma medida ideal de cubículos. Esta varia consoante a raça, o tamanho do animal e consoante o período de vida em que se encontra (gestação, em lactação, vaca seca).

Faull et al. (1996), registaram as seguintes medidas para uma vaca tipicamente Holstein-Frísea:

- Comprimento (do nariz até à cauda) – 240cm;
- Comprimento mínimo – 180cm (comprimento da cama necessário para a vaca se deitar);
- Largura mínima – 120cm (largura da cama necessário para a vaca se deitar);
- Espaço para balanço da cabeça ao levantar – 60cm;
- Espaço para membro anterior avançar ao levantar – 45cm.

Leonard et al. (1994) avaliaram dois tipos cubículos. A uns designaram cubículos “Dutch comfort” (2130mm x 1160mm com cama em tapete de borracha) e a outros designaram cubículos “Newton Rigg” (2060mm x 1090mm sem materiais de borracha), ambos contendo uma mistura de serradura e cal. Neste estudo, observou-se que os animais dos cubículos “Newton Rigg” passavam menos tempo a descansar, mas passavam mais tempo em pé com dois dos membros dentro do cubículo e os outros dois fora e tinham dificuldades em se levantar. Concluíram que tal se deveria à presença de lesões nas úngulas destes animais e que estas poderiam ter sido devidas às estas alterações de atitude referidas. Os animais dos cubículos “Dutch comfort” tinham as suas úngulas em boas condições o que parece associado a um maior tempo de permanência a descansar comparativamente com os animais dos cubículos “Newton Rigg”.

Num estudo realizado por Faull et al., (1996) para averiguar os factores que podiam influenciar as claudicações, uma das hipóteses propostas foi o tamanho dos cubículos. Estes autores concluíram que a largura dos cubículos não está associada a claudicações e que a presença do barra cervical está muitas das vezes associada a uma diminuição das claudicações. Este resultado é surpreendente, pois a barra cervical força a vaca a levantar-se com os membros posteriores nos corredores.

Outros estudos relacionaram a altura do barrote em frente ao esterno com a prevalência de claudicação. A altura do barrote deve ser menor ou igual a 15,2cm e o mínimo de 10,2 cm acima da superfície do compartimento, para permitir um levantar e um deitar mais natural (Nordlund & Cooks, 2003).

5.7. Dimensão das explorações

Alguns estudos têm demonstrado que o tamanho da exploração está relacionado com a prevalência de claudicações. Alban (1995) documentou que em explorações com um efectivo

maior que cento e vinte e quatro animais, o risco de claudicação era quatro vezes maior do que em explorações com um efectivo de vinte a trinta animais. O autor sugeriu que este facto poderia estar ligado à intensificação da mecanização da exploração e à diminuição de tempo que os tratadores passam com os animais, uma vez que assim fica limitada a oportunidade de se detectarem animais com claudicação e a preparação dos tratamentos (citado em Espejo & Endres, 2007).

5.8. Densidade populacional

O aumento da densidade populacional numa exploração pode ser considerado um factor de risco, por vários motivos. Um efectivo demasiado grande para o espaço disponível tem como consequência uma produção exagerada de chorume, ficando as úngulas dos animais muito exposta a estes dejectos, o que pode exacerbar os problemas podais (Cook, 2003b). Uma densidade populacional elevada é também responsável por uma diminuição do tempo dispendido em decúbito e por um aumento do tempo em estação, o que conduz às consequências que já foram referidas em capítulos anteriores (Fregonesi et al., 2007). Quando o ratio vaca/cubículo é maior que 1,2, o tempo de descanso médio de doze horas fica comprometido (Cook, 2006, Cook, 2008), uma vez que existem mais animais do que camas e estes não podem deitar-se em simultâneo. Leonard et al. (1996) também verificaram que a saúde das úngulas está comprometida quando o tempo de descanso é muito curto (menos de cinco horas por dia) (Cook, 2008). Estudos documentam que muitas vezes quando os animais saem da sala de ordenha em vez de se alimentarem, vão logo deitar-se num compartimento, o que salienta mais uma vez a importância do tempo de descanso para as vacas leiteiras e da competição indirecta que existe para conseguir um compartimento para descansar (Fregonesi et al., 2007).

Muitos estudos documentam que o aumento da densidade populacional aumenta a agressividade entre os animais, uma vez que têm menos espaço para evitar os confrontos com vacas que têm uma hierarquia superior (Espejo & Endres, 2007). Também a rotina dos comportamentos é quebrada quando a densidade populacional é demasiada elevada. Esta diminuição de espaço conduz a uma maior competitividade pela comida e pelo local de descanso, e em consequência as vacas menos bem sucedidas têm mais dificuldades em se alimentar e descansar (Wierenga 1983, Potter & Broom 1987, Wierenga, 1991, citados em Galindo & Broom, 2000). Trabalhos realizados demonstraram que as vacas com pouco sucesso em tirar as outras dos compartimentos de descanso têm maior probabilidade de se apresentarem com claudicação (Galindo & Broom, 2000).

5.9.Sobrecrescimento das úngulas

A aparagem é o acto de desbastar ou cortar as úngulas de forma a torná-las o mais funcionais que possível (Toussaint Raven, 1985, citado por Serrão, 1996).

A aparagem das úngulas deve ser feita por pessoas experientes capazes de reconhecer e tratar as lesões comuns da extremidade do membro. A rotina dos aparadores é fundamental porque esta acção alivia a dor causada pelo sobrecrescimento da úngula (Fig.6). O simples facto da remoção de uma fina camada da córnea da sola é suficiente para estimular a produção de uma córnea nova, mais saudável e mais resistente. Com esta nova superfície, o animal tem uma melhor tracção do que com a antiga, o que vai contribuir para o seu bem-estar e também para uma melhor estabilidade do mesmo. É no entanto imprescindível ter em atenção a quantidade de córnea que é removida, já que qualquer remoção em excesso pode dar origem a lesões nas úngulas dos animais (Cook, 2007).



Figura 6 – Sobrecrescimento das úngulas (fotos originais).

Com as condições de manejo de intensivo existentes, o balanço entre o crescimento e o desgaste das úngulas aparece descompensado. O tamanho da úngula está relacionada com o desgaste e a pressão e com o tipo de alimentação, a que o animal está sujeito. O desgaste da cápsula está também relacionado com a laminite sub-clínica, a humidade, a presença de substâncias irritantes no chorume e com as características dos pisos em que os animais se encontram (Greenough, 2007).

É no momento da aparagem que se detecta a maioria das lesões nas úngulas. Um estudo realizado na Holanda mostrou que uma ou mais lesões das úngulas eram detectadas no momento da aparagem funcional rotineira (Somers 2004; Holzhauer 2006, citado em Holzhauer, Wind van der Tol, Hopster, 2006)

6. PREVENÇÃO

Os factores de risco acima mencionados interferem no conforto das vacas leiteiras e podem aumentar a severidade e a duração das claudicações destes animais, para além de acarretarem outras consequências (aumento da taxa de refugo, diminuição da produção leiteira, entre outros). Deste modo, é essencial identificar todos os factores de risco existentes e tentar adequar o manejo para que tais factores sejam evitados e se assegure o bem-estar dos animais.

6.1. Cuidados na alimentação

Uma dieta bem formulada é a base de sucesso de uma exploração, com poucos problemas de fertilidade, metabólicos, cascos, entre outros (EFSA, 2009). Assim é recomendável que, sempre que possível se recorra à formulação por um nutricionista. Infelizmente, muitas vezes os produtores fazem a suplementações alimentares desadequadas às necessidades dos animais, e isto pode trazer inúmeras consequências negativas.

A dieta alimentar de um bovino é geralmente constituída por mais de 70% de carboidratos provenientes da fibra (hemicelulose, celulose, lenhina) e de constituintes celulares não fibróticos (açúcares e amido). Também as proteínas são fundamentais na alimentação dos bovinos, representando 10 a 20% da dieta alimentar. Os lípidos representam apenas 3% da dieta (EFSA, 2009).

Há certos minerais e vitaminas que devem estar presentes na dieta dos bovinos para uma boa integridade das úngulas. A biotina é uma vitamina do complexo B que desempenha um papel importante na síntese de queratina e na formação de ácidos gordos de cadeia longa que compõem a matriz intercelular da córnea da úngula (Greenough, 2007). O cálcio também tem um papel essencial na manutenção da integridade das úngulas. Este é necessário na diferenciação dos queratinócitos do epitélio das úngulas para uma adequada queratinização das células da córnea (Nocek, 1997). O zinco e o cobre são necessários também na dieta dos bovinos, uma vez que são importantes como catalizadores de enzimas na síntese de queratina (Greenough, 2007).

Um dos cuidados que se deve ter quando as vacas estão no início da lactação, em que muitas vezes se encontram em balanço energético negativo, é maximizar o consumo de matéria seca (durante a gestação, início da lactação e meio da lactação). Este é um princípio alimentar muito importante nas explorações leiteiras. O alimento também deve estar sempre disponível e ser de fácil acesso durante todo dia para que a vaca possa alcançar o máximo de matéria seca ingerida (EFSA, 2009).

Quando se distribui uma mistura de ração, o tamanho da forragem não deve ser nem muito longa nem muito curta, deve ter aproximadamente dezoito milímetros, para que as vacas não seleccionem apenas os alimentos mais palatáveis (EFSA, 2009).

É preciso ter atenção às dietas com níveis excessivos de carboidratos muito fermentáveis e com inadequados níveis de fibra efectiva, pois podem conduzir a problemas de acidose ruminal. (Nocek, 1997).

6.2. Cuidados na higiene

Uma boa higiene das instalações é essencial para a saúde dos animais e contribui para o bem-estar dos mesmos.

Existem vários mecanismos de limpeza que podem ser utilizados nas explorações. Usualmente, as explorações utilizam o rodo mecânico, que é muito eficaz mas é um investimento caro. Este tipo de mecanismo de limpeza pode magoar os animais que estão em estação no local onde o rodo mecânico está a passar, pelo que devem ser usados em períodos em que não estejam muitos animais em estação nos corredores, para evitar que as vacas se desloquem sobre a “onda” de dejectos. Da mesma forma a limpeza com recurso ao tractor pode ter as mesmas limitações. O ideal é que estes instrumentos sejam usados quando as vacas não estão presentes para que o tractor possa passar e limpar adequadamente. A limpeza com água é um sistema automático, que utiliza um volume de água considerável (Cook, 2006, Greenough, 2007). A remoção da sujidade tanto pelo rodo mecânico como pela onda de água é utilizada normalmente em explorações em que as vacas se encontram na sala de espera duas ou três vezes, para serem ordenhadas (Cook, 2003b).

Num estudo realizado em sete explorações de leite em Wisconsin para saber qual a frequência ideal (entre uma a quatro vezes por dia) para a remoção da sujidade, chegou-se à conclusão que o mínimo de três vezes por dia seria o ideal para controlar as infecções podais (Cook, 2003b).

6.3. Pedilúvio

A utilização de pedilúvios é importante porque estes ajudam no controlo e na prevenção das lesões podais. Além disto, os pedilúvios favorecem o endurecimento da córnea, tornando-a deste modo mais resistente a lesões (Greenough, 2007).

Os pedilúvios nunca devem estar localizados no trajecto para a sala de ordenha, devem estar no caminho de regresso porque o tipo de produto utilizado pode contaminar o leite ou os trabalhadores que trabalham nessa zona. (Greenough, 2007).

A combinação de pedilúvios com aparagem das úngulas é importante, porque sabe-se que quando se aparam as úngulas os túbulos ficam abertos aumentando assim a permeabilidade à solução utilizada nos pedilúvios, e como tal aumenta a eficácia do tratamento químico (Greenough, 2007).

Existem várias soluções que podem ser usadas na rotina dos pedilúvios (Greenough, 2007):

- Formalina - numa concentração de 5%, a sua eficácia fica reduzida após três dias do seu uso. É muito bom para a dermatite digital e interdigital. É preciso ter cuidado porque provoca alergias e a inalação dos vapores de formaldeído provoca a irritação da pele, asma e potencial carcinoma sino-nasal (Janowicz, Bathina, Hemling & Blowey, 2008). Não se utiliza em Portugal.
- Sulfato de cobre - numa solução de 5%, contém metais pesados que são perigosos para o Ambiente. Tem bons efeitos no endurecimento da córnea da úngula.
- Sulfato de zinco - numa solução de 20%.
- Antibióticos - proibido em alguns países. Só úteis em dermatites digitais ou infecções da pele da úngula.

É recomendado que as soluções dos pedilúvios sejam mudadas (entre utilizações a cada cento e cinquenta a duzentas vacas que passem pelos pedilúvios) de modo a maximizar a eficácia da solução utilizada (Greenough, 2007).

Existem actualmente inúmeros protocolos que podem ser aplicados numa exploração, pelo que a selecção do protocolo adequado a cada exploração deve resultar de uma investigação profunda dos principais problemas existentes na mesma, agentes implicados, etc., para que se consiga tirar o máximo de aproveitamento do pedilúvio. Alguns autores sugerem a utilização (formaldeídosulfato de cobre) duas vezes por dia num período inespecífico, outros o uso durante três dias consecutivos de formalina repetindo a cada três a quatro semanas. É importante referir que os benefícios do uso dos pedilúvios têm que ser pesados juntamente com os custos económicos directos, potenciais riscos tanto para a saúde humana como para a saúde animal, os riscos ambientais e o risco do desenvolvimento da resistência a antibióticos (Hoblet, 2002).

6.4. Cuidados na selecção de materiais de construção

O uso de pisos “soft elastic flooring” é uma solução viável para a saúde das úngulas dos animais, mesmo sendo a sua implementação dispendiosa. Este investimento é compensado por benefícios como a diminuição do refugo das vacas com problemas de claudicações. Além

disso, estudos suecos demonstraram que o crescimento da córnea solear era menor neste tipo de pisos (Greenough, 2007).

Nos pisos de cimento é importante aumentar a sua aderência, sendo a seguinte medida importante: na altura em que se está a colocar o cimento e enquanto este se encontra fresco fazer sulcos no cimento com a ajuda de um objecto pesado. Estes sulcos devem ter uma profundidade aproximada de um centímetro (Greenough, 2007).

Parques de palha estão associados a um melhoramento significativo da saúde das úngulas dos animais (Webster, 2001 e Somers et al., 2003 citados em Cook, 2008). Isto pode dever-se ao facto deste tipo de piso proporcionar ao animal um tempo de descanso maior e melhor numa superfície mais confortável para ele, passando então mais tempo em decúbito (Singh et al., 1993).

Dembele et al., (2006) referem que uma das medidas preventivas mais eficiente para reduzir a prevalência de claudicações é tornar o piso menos escorregadio. O uso de pisos de borracha nos parques de espera e nos cantos mais escorregadios onde as vacas são obrigadas a virar mais rapidamente, são uma boa solução. Este tipo de piso, como referido anteriormente, melhora a locomoção das vacas com ou sem claudicação, aumentando o comprimento das passadas (Telezhenco & Bergsten, 2005 citado em Cook, 2006) e também melhora os sinais de estro exibidos pelas vacas com actividade de monta da parceira (Cook, 2006).

Muitas deficiências a nível do formato dos compartimentos de descanso das vacas leiteiras podem ser toleradas se a cama onde se deitam for confortável, isto é, mole e moldável desde a parte da frente até à parte de trás (Nordlund & Cook, 2003).

Muitos materiais podem ser usados de um modo satisfatório para fazer camas confortáveis, mas é essencial haver uma boa manutenção destas ou seja, manter as camas limpas, secas e com o mínimo de espessura de quinze centímetros acima da base de cimento (Nordlund & Cook, 2003).

Têm vindo a ser reportados benefícios em colocar os animais com um nível alto de claudicação em compartimentos de descanso mais próximos da sala de ordenha. Esta atitude reduz o desconforto do animal e diminui muito o impacto negativo que este acarreta, tanto nos seus comportamentos como na produção de leite (Juarez et al., 2003).

6.5. Cuidados com a manutenção funcional das úngulas

A aparagem funcional das úngulas tem um duplo efeito na úngula, ou seja, por um lado obtêm-se resultados terapêuticos na úngula quando há lesões, por outro lado, é útil na prevenção de futuras lesões (Manske et al., 2002 citado em Espejo & Endres, 2007). Desta forma, é uma rotina que deve ser implementada em todas as explorações. Esta deve ser

realizada de maneira correcta de modo a manter o peso correcto sobre o talão e o comprimento correcto dos dígitos para fornecer uma superfície bem equilibrada da sola (Greenough, 2007).

Ainda não existem estudos suficientes para definir qual a frequência mais adequada do corte das úngulas para a prevenção das claudicações. Num estudo realizado por Smith, et al. (2007), concluiu-se que existe uma relação entre a frequência do corte das úngulas e a diminuição das claudicações, pois, os animais que realizaram o corte das úngulas três vezes no ano apresentavam menos 50% de claudicações. Estes autores adiantaram ainda que mais estudos teriam de ser feitos com um número maior de animais para se poder inferir com rigor os benefícios da frequência da aparagem funcional das úngulas nas vacas leiteiras. Segundo Greenough (2007) a aparagem das úngulas deve ser feita, preferencialmente duas vezes por ano, a todos os animais (vacas e touros), isto quando se trata de explorações que não tenham problemática em claudicações. Esta frequência varia também consoante cada animal, com a taxa de desgaste da córnea e com o plano de nutrição.

Não se recomenda esta aparagem nas úngulas às novilhas antes de parir, a não ser que estas apresentarem sinais de claudicação ou sobrecrescimento das úngulas (Greenough, 2007).

6.6. Parques exteriores

A utilização de parques exteriores por períodos de tempo melhoram a saúde das úngulas e melhoram a sensibilidade destas no próximo período de estabulação em pisos traumáticos (Bierma, Frankena, Hogeveen, Metz & Stassen, 2006 citado em EFSA, 2009).

O uso destes parques também é benéfico para os animais para estes se poderem exercitar. O exercício é necessário para um bom desenvolvimento dos ossos e dos músculos dos animais. Normalmente os animais estão confinados a parques de piso de cimento fechados, o que dificulta o exercício, porque muitas das vezes estes parques são pequenos para o número dos animais existentes e o tipo de pavimento é escorregadio e abrasivo (EFSA, 2009).

6.7. Espaço de fuga

O espaço de fuga é uma medida utilizada para avaliar a influência da relação homem-animal. É esperado que reflecta experiências passadas com humanos, nomeadamente a intensidade, a continuidade e a qualidade do contacto humano (Garcia, 2009).

Tem-se observado que vacas com claudicação têm o espaço de fuga menor, e provavelmente isso deve-se ao facto de elas estarem menos dispostas a moverem-se (Spinka et al., 2005, citado em Dembele et al. 2006). Desta forma deverá ser previsto um aumento da área

disponível do parque, com vista a proporcionar momentos de bem-estar a estes animais que normalmente se encontram sujeitos à pressão e à agressão dos coabitantes mais saudáveis.

7.SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DAS CLAUDICAÇÕES.

Os sistemas de classificação das claudicações são usados para avaliação da marcha dos animais. Vários sistemas de classificação têm vindo a ser desenvolvidos. A maioria destes sistemas utilizam uma escala numérica até cinco (Sprecher et al., 1997; Whay, Watermen & Webster, 1997; Winckler & Willen 2001) e muitos desses sistemas são modificações de sistemas de classificação já existentes (Winckler & Willen 2001, Thomsen, Munksgaard & Togersen, 2008). Estes métodos diferem ligeiramente nos termos aplicados nas observações e nos graus atribuídos a cada conjunto de sinais clínicos (EFSA,2009).

Um exemplo de um sistema de classificação é o sistema desenvolvido por Sprecher et al. (1997) que tem como base a postura e a marcha dos animais (Tab.3).

Nível de classificação	Descrição clínica	Crítérios de avaliação
1	Normal	A vaca tanto em estação como a caminhar tem o dorso direito. A marcha é normal
2	Claudicação discreta	A vaca levanta-se com o dorso direito, enquanto caminha o dorso fica arqueado. A marcha permanece normal.
3	Claudicação moderada	Uma postura de dorso arqueado é evidente tanto em estação como em movimento. A marcha está afectada e caracteriza-se por passos curtos.
4	Claudicação	A postura de dorso arqueado é sempre evidente. A vaca favorece o peso sobre um ou mais membros
5	Claudicação severa	Adicionalmente demonstra uma inabilidade ou uma relutância extrema em suportar o peso do corpo num ou mais membros. Dorso permanentemente em cifose.

Tabela 3 – Critérios usados para a classificação das claudicações (adaptado de Sprecher et al., 1997).

Outro exemplo de classificação é o sistema de Thomsen et al (2008). Esta classificação é uma adaptação dos sistemas de Sprecher et al, Flower e Weary, Haskell e Rajkondawar et al. (Tab.4)

Classificação	Descrição
1.Normal	O animal caminha normalmente. Na maioria dos casos, o dorso está direito, quando o animal está em estação ou em movimento. Sem sinais de claudicação ou de alteração da marcha. Não existem diferenças entre os membros em suportar o peso do animal. Não há sinais de oscilação da cabeça quando o animal se movimenta.
2.Claudicação discreta	O animal caminha (quase sempre) normalmente. Na maioria dos casos, o dorso está direito quando o animal está em estação, mas arqueado quando se movimenta. Não há sinais de oscilação da cabeça quando o animal se movimenta. A marcha poder ser ligeiramente irregular e as passadas do animal podem ser curtas, mas não existem sinais evidentes de claudicação.
3.Claudicação moderada	Marcha anormal com passadas curtas de um ou de mais membros. Na maioria dos casos o dorso encontra-se arqueado quando o animal está em estação ou em movimento. Na maioria dos casos não há sinais de oscilação da cabeça quando o animal se movimenta. Na maioria dos casos, o observador não vai conseguir distinguir qual o membro que está mais afectado.
4.Claudicação evidente	O animal está obviamente a claudicar de um ou de mais membros. O observador, na maioria dos casos, será capaz de distinguir qual ou quais os membros que estão afectados. Na maioria dos casos o dorso encontra-se arqueado quando o animal está em estação ou em movimento. Na maioria dos casos, a oscilação da cabeça será evidente quando o animal se movimenta.
5.Claudicação severa	O animal está obviamente a claudicar de um ou de mais membros. O animal é incapaz, não tem vontade ou está relutante em suportar o peso no membro que está afectado. Na maioria dos casos o dorso encontra-se arqueado quando o animal está em estação ou em movimento. Na maioria dos casos, a oscilação da cabeça será evidente quando o animal se movimenta.

Tabela 4- Descrição do sistema de classificação de claudicação (adaptado de Thomsen, et al. 2008)

8. ESTUDO DOS FACTORES DE RISCO DAS CLAUDICAÇÕES EM DOZE EXPLORAÇÕES PORTUGUESAS DE VACAS LEITEIRAS

A finalidade deste estudo foi determinar a prevalência de claudicação em vacas leiteiras em explorações de leite de Portugal, seleccionadas para o efeito, e perceber quais os factores de risco envolvidos neste problema. Para este fim, visitámos doze explorações de vacas leiteiras em várias regiões de Portugal, recolhemos as informações necessárias e tratámos os dados estatisticamente. De seguida apresentaremos então o ensaio realizado, os resultados obtidos e uma discussão acerca dos principais factores encontrados.

8.1. Materiais e métodos

8.1.1. Caracterização das explorações

O estudo foi realizado em doze explorações situadas em três regiões de Portugal (distritos de Lisboa, Santarém, Coimbra, Leiria e Castelo Branco). De seguida são apresentadas as características gerais das explorações sendo apresentadas no anexo 2 os pormenores. A exploração A está situada na região da grande Lisboa, com aproximadamente cento e oitenta animais em ordenha produzindo em média trinta e seis litros de leite por animal em três ordenhas diárias. Trata-se de uma exploração de regime intensivo. É uma exploração que utiliza cubículos, em que o material utilizado nas camas é a areia. Existe o uso de parque exterior nos meses de bom tempo para as vacas secas.

A exploração B está situada na zona de Benavente com cerca de quatrocentas vacas em lactação, produzindo em média trinta e dois litros e meio de leite por animal em três ordenhas por dia. Trata-se de uma exploração de regime intensivo. É uma exploração que utiliza cubículos e o material usado nas camas é a palha. Tem parque exterior quando está bom tempo para vacas altas produtoras.

A exploração C está situada na região da grande Lisboa., tem aproximadamente cento e noventa animais em lactação, produzindo trinta litros de leite por animal em duas ordenhas diárias. Trata-se de uma exploração de regime intensivo. É uma exploração que utiliza cubículos e o material utilizado para cama é de areia vestgial. As instalações, corredores e caminhos encontram-se em mau estado.

A exploração D, está localizada na região da Azambuja, com sensivelmente quinhentos e quarenta e três animais em ordenha, produz em média trinta e seis litros de leite por animal em três ordenhas diárias. É uma exploração de regime intensivo, que utiliza cubículos, em que o material das camas utilizado é a areia. Tem parque exterior quando está bom tempo.

A exploração E, está localizada na região de Coimbra, tem aproximadamente trinta animais em ordenha, produz em média cerca de trinta litros por animal em duas ordenhas por dia. É uma exploração em regime intensivo, que utiliza cubículos e utiliza como material para as camas a serradura. Tem parque exterior quando está bom tempo.

A exploração F, está situada na região de Coimbra, tem sensivelmente oitenta e quatro animais em lactação, produzindo em média vinte e nove litros de leite por animal em duas ordenhas diárias. É uma exploração em regime intensivo, que utiliza cubículos e usa a serradura como material para as camas.

A exploração G está localizada na região de Coimbra, com aproximadamente vinte e oito animais em ordenha, produzindo em média vinte e três litros de leite por animal em duas

ordenhas por dia. É uma exploração em regime semi-intensivo com um parque coberto em que a palha é utilizada para camas.

A exploração H está também situada na região de Leiria, tem aproximadamente trinta e cinco animais em ordenha, produzindo em média trinta e três litros de leite por animal, em duas ordenhas diárias. É uma exploração em regime intensivo, que utiliza cubículos com colchão de água como o material para as camas.

A exploração I também é outra exploração que se localiza na região de Coimbra, tem aproximadamente vinte e oito animais em ordenha, produz em média trinta e um litros de leite por animal em duas ordenhas diárias. É uma exploração em regime intensivo com animais em parque em que a palha é utilizada como material das camas.

A exploração J está localizada na região de Santarém, tem sensivelmente trinta e cinco animais em lactação, produzindo em média trinta litros de leite por animal em duas ordenhas diárias. É uma exploração em regime semi-intensivo e com um parque semi-coberto com piso de cimento.

A exploração L está localizada na região de Coruche, tem aproximadamente duzentos e trinta animais em ordenha, produzindo em média trinta litros de leite por animal em duas ordenhas diárias. É uma exploração em regime intensivo, utiliza cubículos em que o material da cama utilizado é a serradura.

A exploração M está situada na região de Castelo Branco, tem aproximadamente quinhentas vacas em ordenha, produz em média vinte e sete litros de leite por animal em duas ordenhas diárias. É uma exploração em regime intensivo, utiliza cubículos em que o material das camas é a serradura.

8.1.2. Parâmetros utilizados no estudo

Em cada uma das explorações visitadas avaliámos a prevalência de claudicação e identificámos: o tipo de cama e piso existentes, qual o tipo de limpeza utilizado, as dimensões dos cubículos, lesões nos curvilhões e o espaço de fuga.

Prevalência de claudicação

Para o cálculo da prevalência de claudicação em cada exploração, baseámo-nos no sistema de classificação de claudicação de Thomsen, Munksgaard e Torgersen (2008), que utiliza uma escala numérica de um a cinco. A marcha de cada animal foi avaliada individualmente, à saída da ordenha. Para posterior análise dos dados, considerámos que as vacas sem

claudicação tinham uma classificação de um a dois, as vacas com claudicação foram classificadas de três a cinco.

A tabela 5 foi utilizada como um guia de apoio durante as observações individuais realizadas a cada animal, para uma melhor diferenciação entre as várias categorias (Fig.7).

Classificação da claudicação	Andamen- -to diferente	Dorso arqueado na marcha	Dorso arqueado em estação	Passadas curtas	Oscilação da cabeça	É evidente o membro afectado	Relutância em suportar o peso
1.Normal	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
2.Claudicação discreta	Sim	Sim	Não	(Sim) ¹	Não	Não	Não
3.Claudicação moderada	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
4.Claudicação evidente	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
5.Claudicação severa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

¹ Os passos curtos podem ou não serem evidentes.

Tabela 5– A presença ou a ausência de certos sinais clínicos para a classificação de cada uma das categorias. Adaptado de Thomsen, et al. (2008).

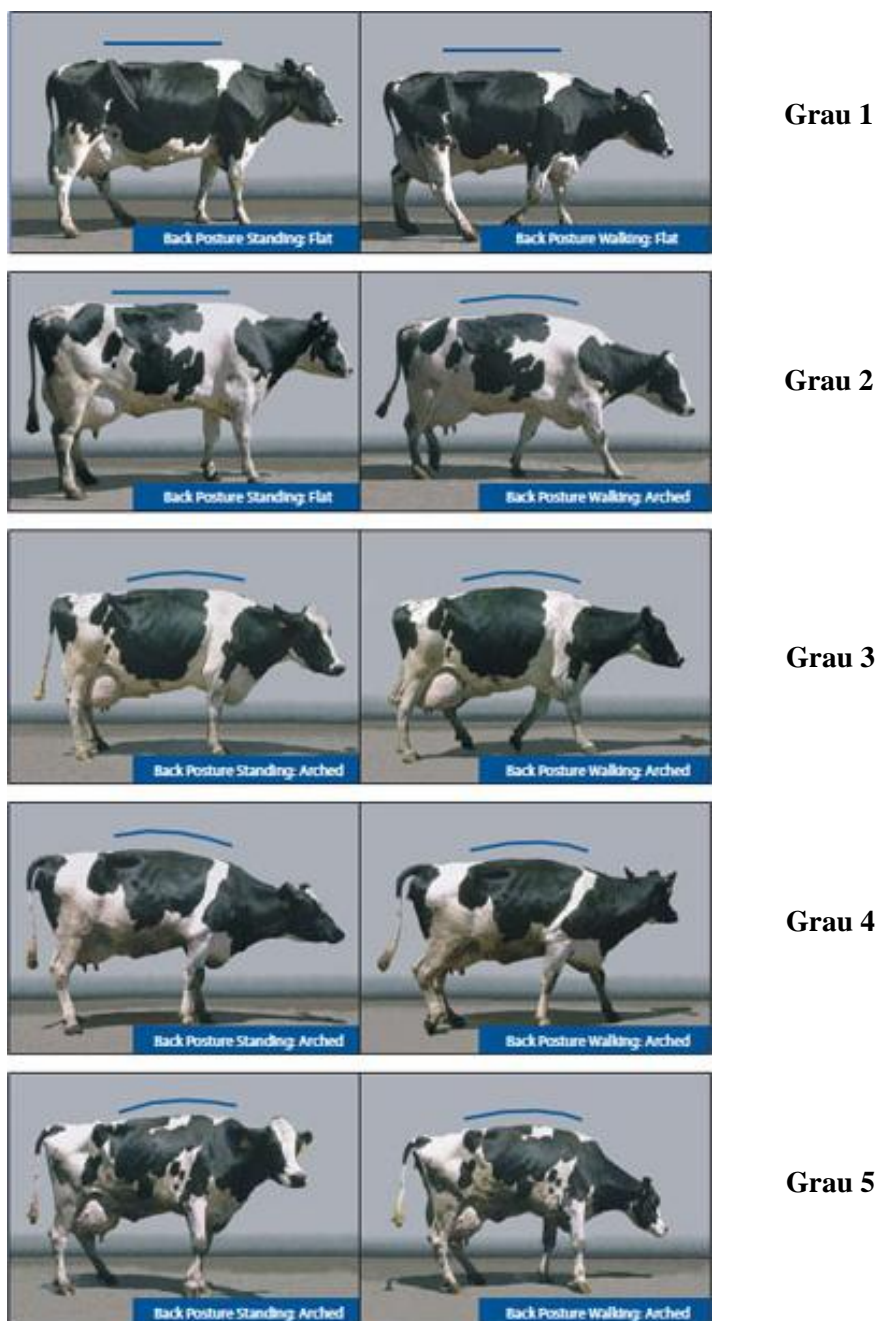


Fig. 7- Caracterização dos diferentes graus de claudicação (Fonte: www.zinpro.com/ASPX_Main/en/species/Dairy/Dairy.aspx)

Lesões dos curvilhões

A avaliação das lesões dos curvilhões foi feita quando as vacas estavam presas por cornadis.

Classificámos as lesões dos curvilhões unilaterais com uma escala numérica de zero a três:

- 0- Curvilhão com aspecto normal;
- 1- Curvilhão com pelada;
- 2- Curvilhão com pelada e ferida;

3- Curvilhão com pelada e ferida grave.



Figura 8– Imagens de lesões dos curvilhões em vacas leiteiras (fotos originais).

Avaliação da espessura das camas

Esta avaliação foi realizada pela observação de várias camas em cada exploração. Consideramos como cama boa quando não víamos o fundo e tinha uma espessura significativa, como cama má quando havia pouco material a cobrir a cama e observava-se o fundo e como cama razoável quando ainda não se observava o fundo mas a espessura não era significativa.

Avaliação do roço

A avaliação do roço baseou-se na observação do mesmo. Consideramos como roço evidente quando uma profundidade era maior ou igual que um centímetro e discreto quando era quase liso.

8.1.3. Tratamento dos dados

Todos os dados recolhidos em cada exploração foram registados e organizadas (Anexo 2). A análise dos dados foi realizada através dos softwares Microsoft Excel 2007.

A probabilidade de um animal claudicar foi analisada com um modelo de regressão logística “stepwise”, através do Proc Logistic do Programa SAS. O modelo de análise incluiu, como variáveis categóricas, todos os factores relacionados com as instalações e equipamentos (classificações atribuídas às instalações), nomeadamente, espessura da cama, aspecto da limpeza, tipo de limpeza, piso escorregadio, frequência do corte, piso da cama, pedilúvio, aspecto do roço e parque exterior. Posteriormente, foram estimados os *odds ratio* (rácios de

probabilidade) entre os níveis de cada factor que influenciou significativamente a probabilidade dos animais claudicarem.

8.2.Resultados

8.2.1. Análise de dados

8.2.1.1. Análise exploratória dos dados e estatística descritiva

Nesta secção estão apresentados os resultados dos factores de risco do estudo em relação às claudicações das vacas leiteiras em explorações portuguesas.

- A prevalência de claudicação nas doze explorações avaliadas varia entre 22% e 91% com uma média de 48%. A exploração J foi a que apresentou uma maior taxa de prevalência de claudicação (90,63%), por sua vez, a exploração A foi a que apresentou uma menor taxa de prevalência de claudicação (21,78%). A prevalência de claudicação da maioria das explorações encontra-se entre os 22% e os 52% (Gráfico 1).

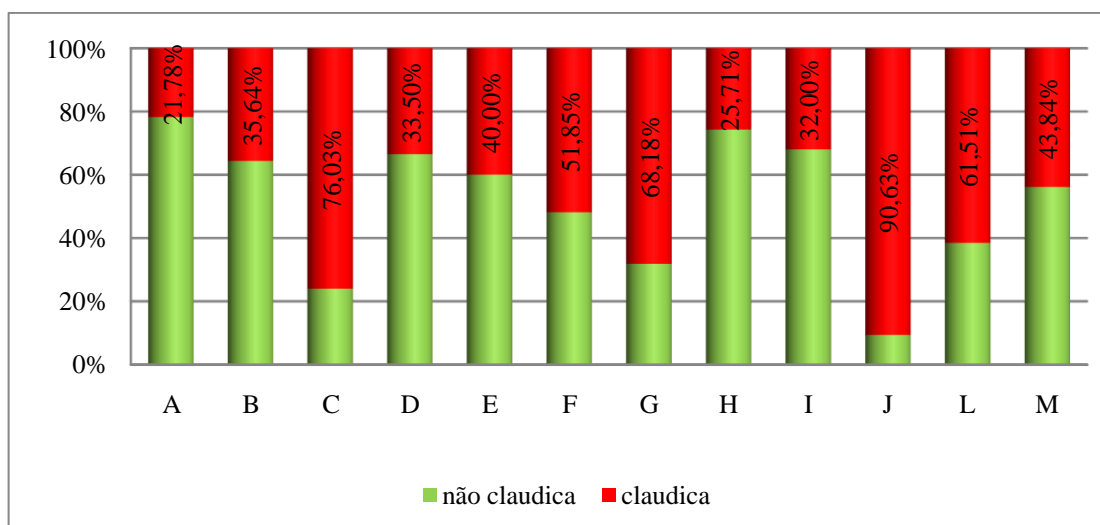


Gráfico 1 - Gráfico com a frequência relativa percentual de animais que claudicam e que não claudicam nas doze explorações avaliadas.

- A taxa de claudicação é menor quando se utiliza o colchão de água (25,71%) e a areia espessa (29,61%) nas camas dos animais. As camas de cimento e de cimento coberto com areia vestigial estão associadas a taxas mais elevadas de claudicação (Gráfico 2).

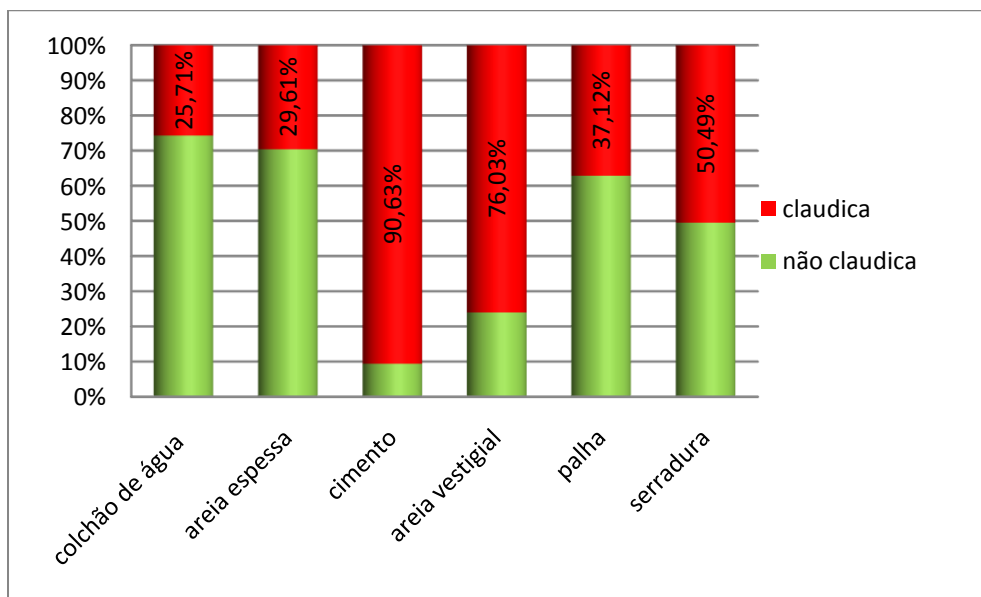


Gráfico 2 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona o tipo de material da cama com a claudicação.

- Quando a espessura das camas dos animais é boa a maioria dos animais não claudica (69,28%), contudo quando a espessura das camas é má, verifica-se uma maior taxa de animais com claudicação (76,03%). Os animais que têm camas com espessura razoável ou razoável a má apresentam taxas de claudicação de 46,14% e 43,84% respectivamente (Gráfico 3).

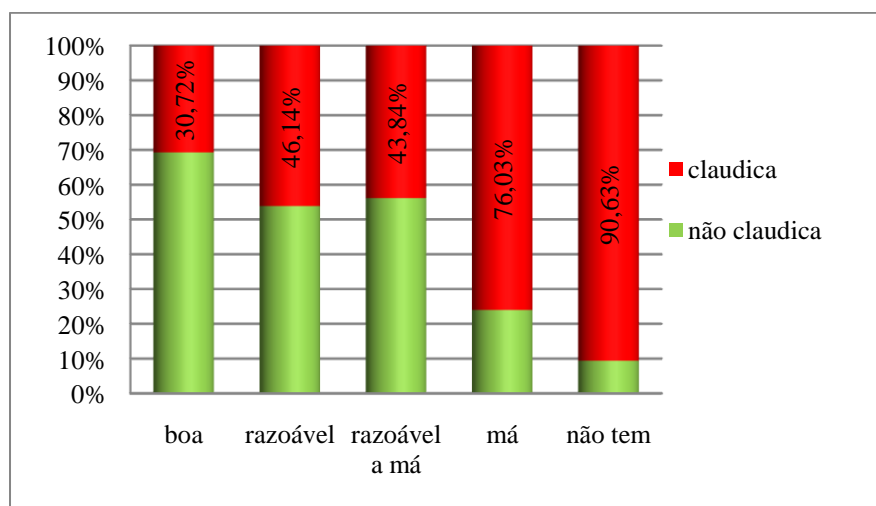


Gráfico 3 – Gráfico com a frequência relativa percentual relativamente que relaciona a espessura das camas com a claudicação.

- A maior taxa de lesões no curvilhão verifica-se nas explorações J, C, H. Nas explorações A, L, B e D verificaram-se a menor prevalência deste tipo de lesão (Tab.6).

Exploração	Sem lesões do curvilhão	Com lesões do curvilhão
A	70%	30%
B	61%	39%
C	24%	76%
D	60%	40%
E	52%	48%
F	53%	47%
G	50%	50%
H	29%	71%
I	43%	57%
J	12%	88%
L	65%	35%
M	32%	68%

Tabela 6 - Frequência relativa percentual das lesões dos curvilhões em cada exploração.

- É com a utilização do rodo mecânico como método de limpeza que se obtém uma percentagem de claudicação menor (33%). A utilização do tractor está associada a 68,65% de claudicações. Mas é na exploração em que se usa a lavagem com mangueira que a taxa de claudicação é maior (90,63%) (Gráfico 4).

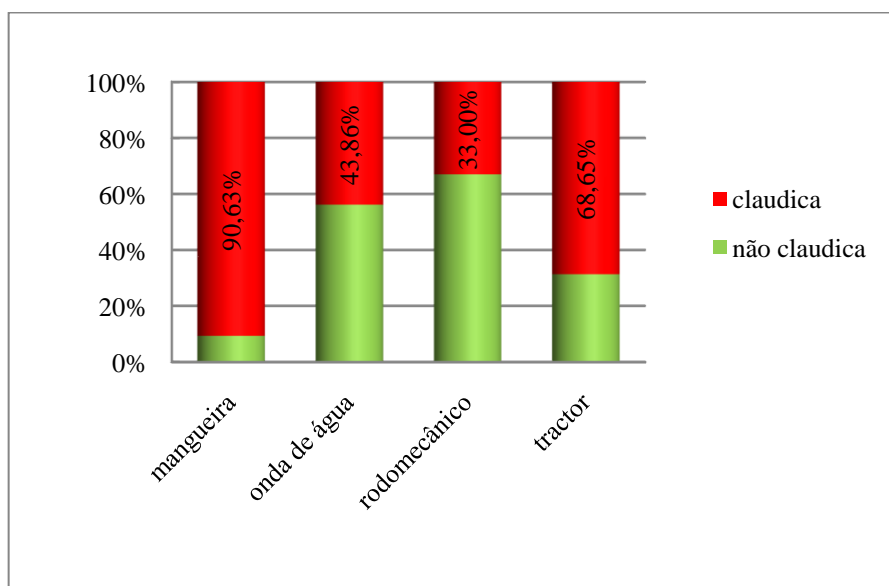


Gráfico 4 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona o método de limpeza utilizado nas explorações com a claudicação.

- Quando as condições de higiene nos parques são más, os animais têm uma taxa de claudicação mais elevada (76,03%). Se as condições de limpeza forem boas a percentagem de claudicação encontra-se diminuída (23,97%) (Gráfico 5).

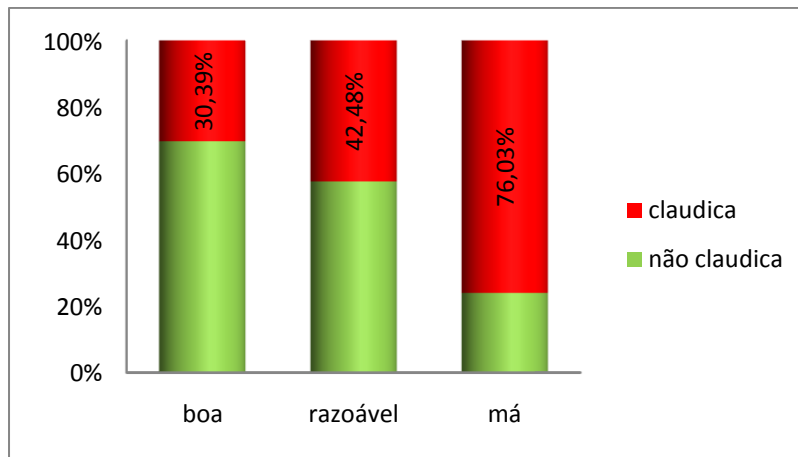


Gráfico 5 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona as condições de higiene nos parques com a claudicação.

- Quando o piso nos parques é pouco escorregadio a percentagem de claudicação é menor (34,38%), mas quando o piso é mais escorregadio esta encontra-se aumentada (46,25%) (Tab.7).

%	Não claudica	Claudica
Piso escorregadio - médio	53,75	46,25
Piso escorregadio - pouco	65,63	34,38

Tabela 7 – Frequência relativa percentual que relaciona o facto de o piso ser escorregadio com a claudicação.

- Na tabela 8 pode-se observar que quando o roço no piso é discreto a taxa de claudicação é de 77,74% e quando o roço é evidente a taxa de claudicação é menor (39,70%).

%	Não claudica	Claudica
Roço evidente (> 1 cm)	60,30	39,70
Roço discreto (< 1 m)	22,26	77,74

Tabela 8 - Frequência relativa percentual que relaciona o aspecto do roço. Evidente = profundidade > 1 cm; discreto = profundidade < 1 cm).

- O corte funcional das úngulas realizado uma vez ao ano está relacionado com a menor percentagem de claudicação (38,61%). No gráfico 6 também estão representados os valores de claudicação quando o corte funcional é feito só quando o animal claudica e duas vezes ao ano, que é respectivamente de 51,36% e 43,84%.

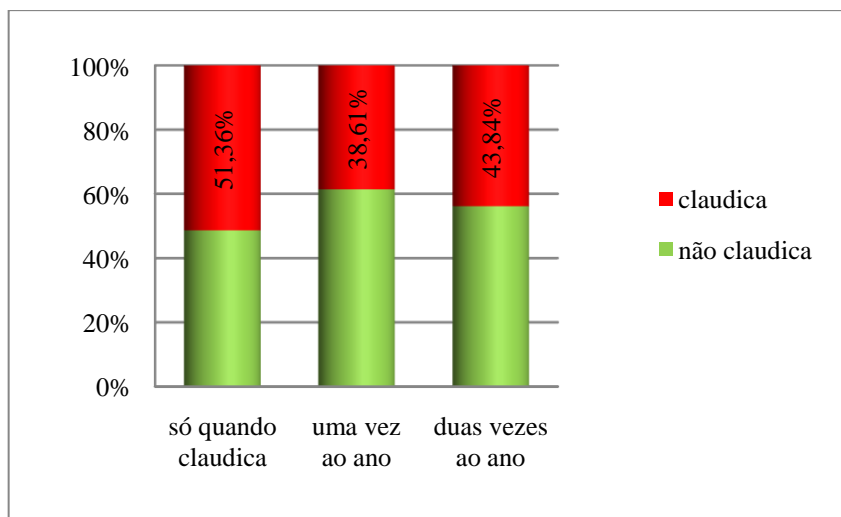


Gráfico 6 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona a frequência do corte funcional das úngulas com a claudicação.

- A tabela 9 demonstra que com a utilização de pedilúvios que a claudicação é de 39,33% e sem pedilúvio é de 73,62%.

%	Não claudica	Claudica
Tem pedilúvio	60,67	39,33
Não tem pedilúvio	26,38	73,62

Tabela 9 – Frequência relativa percentual que relaciona o facto de se utilizar ou não pedilúvio com a claudicação.

- A taxa de claudicação é mais baixa quando se utilizam parques exteriores permanentemente ou quando está bom tempo (33,94%). Quando nunca se utilizam parques exteriores, a taxa de claudicação é de 56,34% (Gráfico 7).

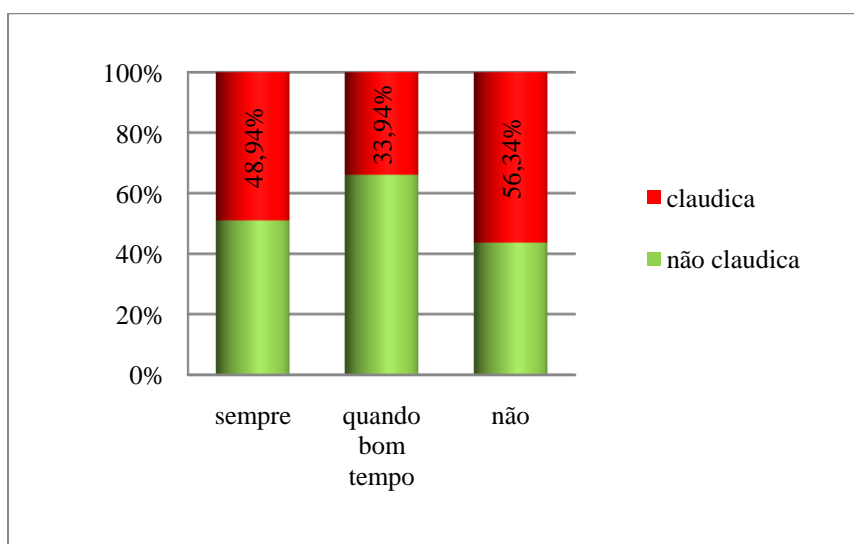


Gráfico 7 – Gráfico com a frequência relativa percentual que relaciona a existência ou não de parque exterior com as claudicações.

- A exploração J foi a única em que o acesso ao parque exterior é potencialmente traumatizante para as extremidades (Tab.10).

Exploração	Acesso ao parque exterior (traumatizante ou não)
A	Não traumatizante
B	Não traumatizante
D	Não traumatizante
E	Não traumatizante
G	Não traumatizante
I	Não traumatizante
J	Traumatizante

Tabela 10 - Tabela que relaciona o potencial traumatizante do acesso do ao parque exterior.

8.2.1.2. Análise de regressão logística

No modelo de análise qui-quadrado (Qui-2) incluímos como variáveis categóricas todos os factores relacionados com as instalações e equipamentos (tipo de cama, espessura da cama, método de limpeza, aspecto da limpeza, piso escorregadio, roço, frequência do corte, pedilúvio e parque exterior). A inclusão da opção “stepwise” no modelo de análise, permitiu que este tenha sido optimizado, no sentido de escolher sequencialmente os factores que melhor explicam a variabilidade registada na probabilidade dos animais claudicarem. Desta

forma o modelo vai definindo sequencialmente os factores que melhor explicam a variável de resposta (claudicação) e eliminando os factores que não a influenciam

Na Tabela 11 estão representados os valores do qui-quadrado dos factores estudados que foram estatisticamente significativos ($p < 0,01$). O factor que melhor explicou a probabilidade dos animais claudicarem foi o tipo de cama, seguido, por ordem decrescente, da frequência do corte das úngulas, o método de limpeza e a presença de piso escorregadio (Tab. 11).

Factor	GL	Qui- 2	Probabilidade
Tipo de cama	5	204,04	<0,0001
Frequência do corte	2	18,22	0,0001
Método de limpeza	2	9,46	0,0088
Piso escorregadio	1	9,78	0,0018

Tabela 11 – Valores de grau de liberdade (GL), qui-quadrado (Qui-2) e probabilidade dos factores analisados que foram muito significativos.

Após a exclusão dos factores que não influenciaram significativamente a prevalência de claudicação nos animais, realizou-se uma análise qui-quadrado (Tab.12). A limpeza com recurso à onda de água, o corte de úngulas uma vez ao ano e o tipo de cama como o colchão de água e a areia espessa não influenciaram significativamente as claudicações nos animais.

Factor	GL	Qui- 2	Probabilidade
Método de limpeza - mangueira	1	3.8809	0.0488*
Método de limpeza – onda de água	1	3.2742	0.0704ns
Método de limpeza – rodo mecânico	1	21.6180	<0.0001**
Piso escorregadio-médio	1	9.0718	0.0026**
Corte das úngulas quando claudica	1	10.6885	0.0011**
Corte das úngulas uma vez ao ano	1	2.3685	0.1238ns
Tipo da cama – colchão de água	1	1.4283	0.2320ns
Pipo da cama – areia espessa	1	3.6222	0.0570ns
Tipo da cama - cimento	1	4.0040	0.0454*
Tipo da cama –areia vestigial	1	35.2289	<0.0001**
Parque de palha	0	.	.

Legenda:* - Significativo para $p < 0,05$, ** - Significativo para $p < 0,01$, ns - não significativo, $p > 0,05$.

Tabela 12 – Valores de qui- quadrado dos factores analisados.

Depois de saber quais os principais factores e níveis que influenciaram significativamente as claudicações em vacas leiteiras, estimaram-se os *odds ratio* entre os diversos níveis de cada factor (Tab.13).

Em relação ao factor “método de limpeza” a probabilidade de um animal claudicar é aproximadamente vinte e quatro vezes superior quando o piso é limpo com recurso à mangueira relativamente ao piso limpo com recurso ao tractor e é aproximadamente uma vez superior quando o piso é limpo com o rodo mecânico relativamente ao piso limpo com recurso ao tractor. Com a análise da tabela em relação ao “factor método de limpeza” podemos observar que existe uma tendência para que o recurso ao tractor seja o nível de

limpeza que tem menor influência na probabilidade de um animal claudicar. No caso de o piso ser escorregadio, a probabilidade de um animal claudicar é cinco vezes superior quando o piso é pouco escorregadio do que quando o piso é escorregadio. A probabilidade de claudicar associada ao factor " frequência de corte" é treze vezes maior quando o corte é realizado só quando o animal claudica relativamente ao corte das úngulas duas vezes ao ano e é duas vezes maior quando o corte é realizado uma vez. No que diz respeito ao tipo de cama, a probabilidade de claudicar é aproximadamente três vezes superior quando esta é de serradura comparativamente ao com colchão com água e com a cama com areia espessa. A probabilidade de claudicar quando a cama é de serradura é aproximadamente dez vezes superior relativamente às camas de cimento e a probabilidade de claudicar é aproximadamente quatro vezes superior quando as camas têm areia vestigial relativamente às camas de serradura.

Factor	Comparação	<i>Odds ratio</i>
Tipo de limpeza	mangueira vs tractor	23,726
	onda de água vs tractor	13,331
	rodo mecânico vs tractor	1,387
Piso escorregadio	médio vs pouco	0,188
	só quando claudica vs duas vezes ao ano	12,741
Frequência do corte das úngulas	uma vez ao ano vs duas vezes ao ano	2,047
	colchão água vs serradura	0,335
Piso da cama	areia espessa vs serradura	0,315
	cimento vs serradura	0,103
	areia vestigial vs serradura	4,253

Tabela 13– *Odds ratio* dos factores de risco de claudicação.

8.3. Discussão

O valor da prevalência de claudicação das explorações analisadas variou entre os 23% e os 91%. Este intervalo de valores diferem um pouco da literatura, por exemplo, Rouha-Mülleder et al. (2009) concluíram que a prevalência de claudicação variava entre os 0 e os 70%. Os valores da prevalência de claudicação da maioria das explorações analisadas, encontram-se no intervalo acima referido, com exceção de duas explorações que tiveram valores superiores. Na exploração C a prevalência de claudicação foi de 76%, isto era o esperado devido às más condições das instalações e ao mau manuseio aplicado. Contudo, a prevalência de claudicação mais elevada verificou-se na exploração J (91%), o que foi mais surpreendente. No caso desta exploração o valor foi tão elevado porque nos dias antes da realização da classificação das claudicações tinha chovido intensamente e por consequência o trajecto efectuado pelos animais até ao pasto ficou em más condições aumentando o potencial traumatizante (lama, pedras soltas, pouca visibilidade do piso etc...), o que pode ser considerado um factor de risco adicional para a saúde das úngulas (Tabela 10). Como já tinha sido referido, esta é uma exploração em que os animais andam em pastoreio todo o ano, mas por vezes têm de ficar retidos, em parques com piso de cimento, até ao tempo melhorar. Este facto também pode proporcionar o aparecimento de claudicações, uma vez que, os pisos de cimento são abrasivos e traumatizantes para a saúde das úngulas dos animais especialmente se habituadas a solos mais macios.

As camas com colchão de água e de areia espessa foram as que apresentaram valores mais baixos de prevalência de claudicação. A utilização de camas com areia espessa está associada a uma baixa prevalência de claudicação, o que está de acordo com Cook (2004b). Este demonstrou que as explorações que usam a areia como material para as camas têm uma prevalência de claudicação menor do que as explorações que usam outro tipo de material. Um bom indicador para avaliar se as camas são traumáticas para os animais é a avaliação das lesões ao nível dos curvilhões. As explorações (A e D) que utilizaram areia como material das camas tiveram taxas de lesões dos curvilhões baixas, e a espessura das camas foi avaliada como boa. É de salientar ainda que a exploração H foi a única que utilizou como material das camas os colchões de água cobertos com alguma serradura e apresentou uma elevada taxa de lesões nos curvilhões (71%), o que nos leva a concluir que este tipo de camas foi traumatizante para os animais. Este acontecimento pode estar associado tanto à quantidade insuficiente de serradura utilizada como às características do próprio material dos colchões de água. Como seria de esperar, os valores mais altos estão relacionados com a utilização de camas apenas de cimento ou com camas com areia vestigial. Isto pode estar relacionado com

o facto de o cimento ser muito abrasivo para os animais. Neste caso, a exploração J foi a única onde se verificaram pisos de camas de cimento. Nesta exploração as lesões nos curvilhões foram as mais elevadas (88%), o que nos indica que este piso foi traumático para os animais. Nas camas com areia vestigial, a areia é escassa, o que pode tornar estas camas muito abrasivas e desconfortáveis para os animais. Neste caso, apenas os animais da exploração C foram sujeitos a este tipo de camas, em que a taxa de lesões do curvilhão foi também elevada (76%), o que nos indica que estas camas são traumatizantes e não são confortáveis para os animais. Quando as camas não são confortáveis, os animais vão passar menos tempo em decúbito e mais tempo em estação o que leva a que as úngulas tenham que suportar durante mais horas por dia o peso do seu corpo, o que pode ter repercussões negativas sobre as mesmas, principalmente quando associada a uma gravidez, a um mau maneio nutricional ou a um trauma já existente na úngula (Cook, 2006). Outra consequência deste tipo de camas pouco confortáveis é que os animais podem preferir a sujidade dos corredores de passagem para se deitarem, o que acarreta consequências negativas (Nordlund & Cook, 2003), uma vez que a sujidade contém um conjunto de organismos e agentes químicos que prejudicam a córnea da úngula e a pele interdigital, constituindo um factor de risco adicional para a saúde das úngulas.

Quando a espessura das camas é boa, o número de animais com problemas de claudicação é menor e está associada a menores taxas de lesões nos curvilhões. Como Cook (2004b) refere, os animais preferem camas mais “almofadadas” aumentando o tempo que passam em decúbito e diminuindo o tempo de actividade de estação. À medida que a espessura das camas diminui, há mais probabilidade de surgirem problemas de claudicação. Tal pode acontecer, porque o material das camas é escasso, tornando-o traumatizante e pouco confortável para os animais, o que pode ter repercussões negativas nas úngulas destes.

O método de limpeza que proporcionou mais claudicações nos animais foi a limpeza com recurso à mangueira. Porém este método de limpeza foi só utilizado na exploração J e como já tinha sido referido, verificaram-se condições atmosféricas adversas durante a recolha dos dados nesta exploração, o que pode ter influenciado a taxa elevada de claudicação. Estes factos podem ter conduzido a que a limpeza com recurso à mangueira fosse associada a uma taxa de claudicação elevada. Assim não podemos concluir que a limpeza com recurso à mangueira seja um factor tão importante na génese de claudicações.

O rodo mecânico é o método de limpeza que está associado a um menor número de problemas de claudicação (33%). Este é um mecanismo automático que pode ser programado para funcionar várias vezes ao dia, criando um ambiente mais limpo nos parques. As vacas que são mantidas em ambientes limpos têm menor probabilidade de desenvolverem problemas a nível

da região digital dos membros (Ekesbo, 1966, citado em EFSA, 2009). Outro dado interessante de salientar é que só duas explorações, a exploração A e a exploração F, é que foram avaliadas como “bom” quanto às condições de higiene limpeza (Anexo 2) e em ambas o método de limpeza utilizado era o rodo mecânico.

A onda de água encontra-se associada a alguns problemas de claudicação (43,86%). As explorações que utilizam este mecanismo de limpeza foram avaliadas como sendo “razoável” quanto às condições de higiene (Anexo 2).

A limpeza com recurso ao tractor apresenta uma percentagem de claudicação de 68,65%. Nas explorações que utilizam este método de limpeza, a avaliação foi de “razoável” quanto às condições de higiene à excepção da exploração C que teve uma avaliação “má”. A exploração C, como já foi referido anteriormente apresenta um mau maneio e instalações deficientes.

Na literatura não encontramos nenhuma referência que justifique estas diferenças consideráveis nos resultados entre os vários métodos de limpeza. Talvez esta diferença possa ser explicada com a frequência do funcionamento destes mecanismos de limpeza em cada exploração. Uma vez que, quanto maior for a frequência da limpeza dos estábulos, menor vai ser o tempo em que as úngulas dos animais estão em contacto com a sujidade. Num estudo realizado em sete explorações de leite em Wisconsin com o objectivo de determinar a frequência ideal (entre uma a quatro vezes por dia) para a remoção da sujidade, concluiu-se que o mínimo de três vezes por dia seria o ideal para controlar as infecções podais (Cook, 2003b). Pela análise dos dados recolhidos o rodo mecânico é o método de limpeza que tem uma maior frequência de uso nas explorações (três a quatro vezes por dia em duas explorações e noutra era de cinco a seis vezes por dia) e o que apresenta menor percentagem de claudicação nos animais. O tractor é o método de limpeza que tem uma menor frequência de funcionamento nas explorações em que é utilizado (à excepção da exploração F que é duas vezes por dia, tanto a exploração C como a exploração G usam o tractor apenas uma vez ao dia.), estando associado à percentagem mais elevada de claudicação nos animais (excluindo a limpeza com recurso à mangueira pelas razões já referidas). A análise cuidada destes dados sugerem que provavelmente é a frequência de limpeza e não o método de limpeza que influencia a prevalência das claudicações.

Quando as condições de higiene dos parques são boas a percentagem de animais com claudicação é baixa (30,39%). Como já foi referido anteriormente, os animais que são mantidos em ambientes limpos têm menor probabilidade de desenvolver problemas a nível da região digital dos membros (Ekesbo, 1966, citado em EFSA, 2009). A maior percentagem de animais com claudicação está associada às más condições de higiene (76,03%). Este facto facilmente se compreende, uma vez que a sujidade constitui um factor de risco para a saúde

das úngulas, pois contém um conjunto de organismos e agentes químicos que prejudicam a córnea da úngula e a pele interdigital. E também, porque as áreas conspurcadas dos parques são escorregadias e propensas a quedas e a traumatismos (Hinterhofer et al., 2006; Ekesbo, 1966, citado em EFSA, 2009).

Quando o piso é pouco escorregadio a percentagem de claudicação é menor (34,38%), esta encontra-se aumentada (46,25%) quando o piso é mais escorregadio. Facilmente se compreende tal facto, uma vez que os pisos escorregadios favorecem as quedas e traumatismos músculo-esqueléticos nos animais.

A taxa de claudicação é menor quando o roço no piso é evidente (39,70%) o que se relaciona com o ponto anterior. Este aumenta a aderência das úngulas aos pisos, ficando os pisos menos escorregadios e logo menos traumatizantes para os animais. A profundidade deve ser aproximada de um centímetro (Greenough, 2007).

Em quatro explorações (A, B, D e L), o corte funcional da úngulas dos animais é realizado apenas uma vez ao ano e só numa exploração é que o corte funcional era realizado duas vezes ao ano. Nas restantes explorações (exploração C, E, F, G, H, I e M) o corte funcional das úngulas dos animais era efectuado só quando estes claudicassem. A menor taxa de claudicação (38,61%) está relacionada com o corte funcional das úngulas uma vez por ano, se bem que não exista diferenças significativas para o corte duas vezes ao ano, e a maior taxa de claudicação (51,36%) está associada ao corte funcional unicamente quando o animal claudica. Ainda não existem estudos suficientes para definir qual a frequência mais adequada para o corte das úngulas para prevenir as claudicações. Num estudo realizado por Smith et al. (2007), concluiu-se que existe uma relação entre a frequência do corte das úngulas e a diminuição das claudicações, pois, os animais que realizaram o corte das úngulas mais do que uma vez no ano, foram menos afectados por claudicações. Também segundo Greenough (2007) a aparagem das úngulas deve ser feita, preferencialmente, duas vezes por ano a todos os animais (vacas e touros), isto quando se trata de explorações sem problemas de claudicação. Esta frequência pode variar consoante cada animal, com a taxa de desgaste da córnea e com o plano de nutrição.

Oito das explorações (A, B, D, F, H, I, L, M) em estudo utilizam pedilúvio. A utilização de pedilúvios está associada a uma menor taxa de claudicação (39,33%) quando comparada com a não utilização de pedilúvio (73,62%). Esta diferença é acentuada devido aos efeitos benéficos (controlo e prevenção das lesões podais, favorecem o endurecimento da córnea, tornando-a deste modo mais resistente a lesões) que estão associados à utilização de pedilúvios (Greenough, 2007).

A utilização de parques exteriores quando está bom tempo está relacionada com taxas de claudicação baixas (33,94%). Quando não se utilizam parques exteriores, a taxa de claudicação é de 56,34%. A utilização de parques exteriores permanentes está relacionada com uma taxa de claudicação de 48,94%. Este valor, apesar de não diferir estatisticamente dos outros, pode estar mais elevado do que seria de esperar, porque apenas duas explorações utilizam parques exteriores permanentes, e uma delas é a exploração J, que teve valores de claudicação muito elevados devido aos motivos já salientados anteriormente. Outra razão pode ser a continuação de utilização dos parques quando as condições atmosféricas tornam o seu piso potencialmente traumatizante (lama, pedras soltas...). Esta é a razão porque se incluiu uma tabela classificando o tipo de solo e acesso aos parques pois vários estudos confirmam que caminhos com piso de má qualidade associam-se a maior prevalência de claudicações (EFSA, 2009). A utilização de parques exteriores por períodos de tempo limitados melhoram a saúde das úngulas mas podem aumentar a sensibilidade destas no próximo período de estabulação em pisos duros (Bierma et al., 2006 citado em EFSA). O uso destes parques também é benéfico para os animais para estes se poderem exercitar. O exercício é necessário para um bom desenvolvimento dos ossos e dos músculos dos animais. Normalmente os animais estão confinados a parques de piso de cimento fechados, que muitas das vezes são pequenos para o número dos animais existentes e o tipo de pavimento é escorregadio e abrasivo para os animais o que vai dificultar o exercício dos animais (EFSA, 2009). As explorações analisadas que não utilizam parque exterior permanente ou quando está bom tempo, têm o ratio cubículo/vaca é inferior a 1. Este facto pode ser importante porque nos indica que a densidade populacional nos parques é elevada para o número de cubículos existentes. Num estudo realizado por Müller e Waiblinger (2004), associam o ratio cubículo/vaca de 1,06/1 a uma maior prevalência de claudicação (citado EFSA, 2009). Tal acontecimento poder ser responsável por uma diminuição do tempo em decúbito e por um aumento do tempo em estação (Fregonesi et al., 2007) e quando o tempo de descanso é muito curto (menos de dez horas por dia) a saúde das úngulas está comprometida (Leonard et al., 1996 citado em Cook, 2008). Outro facto relacionado com o aumento da densidade populacional é que a agressividade entre os animais aumenta, uma vez que têm menos espaço para evitar os confrontos com vacas que têm uma hierarquia superior (Espejo & Endres, 2007). Por isso, o uso de parques exteriores em boas condições é uma boa solução para contornar os problemas que a densidade populacional acarreta.

Com a análise do qui-quadrado (Tab.11), o factor que melhor explicou a probabilidade dos animais claudicarem foi o tipo de cama, seguido da frequência do corte das úngulas, método de limpeza e piso escorregadio. Ou seja, os factores a espessura da cama, as

condições de higiene, o aspecto do roço, o facto de se utilizar ou não pedilúvio e a existência ou não de parque exterior não influenciaram significativamente a probabilidade dos animais claudicarem.

O tipo de cama é considerado o factor de risco que melhor pode explicar a probabilidade de claudicação, isto pode ser devido ao facto de que uma vaca precisa de passar, no mínimo, doze horas por dia deitada em camas confortáveis (Jensen et al., 2005; Munksgraard et al., 2005 citados em Cook, 2008). Se associarmos o tipo de cama com a espessura das camas vamos verificar que as explorações com camas de serradura e com palha foram avaliadas como “razoável” quanto à espessura. Deste modo, este tipo de material fica associado a camas pouco confortáveis. É ainda de salientar, o caso da exploração C em que o tipo de cama utilizado era o de areia vestigial e como seria de esperar a avaliada foi “má” quanto à espessura e é uma exploração com taxas elevadas de claudicação (76%). Podemos concluir assim a importância de uma boa cama, porque quando os animais estão sujeitos a camas pouco confortáveis vão passar mais horas por dia em estação, o que significa que as úngulas vão ter que suportar durante mais horas por dia o peso do corpo dos animais e mais tempo em contacto com estrume húmido e ácido, o que pode pôr em causa a saúde das úngulas (Cook, 2006).

Na análise da tabela dos *odds ratio* o nível “uso da mangueira” é de todos os níveis o que apresenta uma maior probabilidade em claudicar. As razões para este facto já foram referidas acima. Também o corte funcional das úngulas apenas quando claudica relaciona-se a uma maior probabilidade em claudicar. Alguns dos resultados da tabela *odds ratio* poderão ser um pouco contraditórios, como é o caso de o piso menos escorregadio ter maior probabilidade de claudicar do que o piso escorregadio, isto acontece porque este tipo de análise considera todos os factores em simultâneo que influenciam a prevalência de claudicação, e não cada factor individualmente como é o caso da interpretação dos gráficos e do qui-quadrado.

Alguns aspectos que achamos importantes para tentar controlar as claudicações são: a utilização de camas em que a espessura do material é boa; evitar utilizar camas com piso de cimento ou com material escasso; manter uma boa limpeza dos pisos para haver um menor tempo de contacto úngula/sujidade; evitar um número elevado de animais nos parques; realizar o corte funcional da úngulas regularmente mesmo quando o animal não claudica; ter atenção aos pisos que ao longo do tempo vão-se tornando escorregadios. O uso adequado dos pedilúvios também poderá ser benéfico para a saúde das úngulas dos animais.

8. Conclusões

Uma das conclusões principais deste estudo é que as claudicações são uma causa de sofrimento nos animais. Os animais com claudicação que avaliámos tinham uma marcha dolorosa, em que o esforço para caminhar era notório, principalmente naqueles a que atribuímos classificação de grau quatro e cinco. Também constatámos que a condição corporal destes animais estava diminuída, por vezes alguns encontravam-se muito magros. Deste modo, devemos encarar as claudicações como um problema sério de bem-estar nos animais. O nível médio elevado de claudicações (48%) que detectamos neste estudo deve servir de alerta para os produtores de leite portugueses.

O relatório da EFSA (2009) considera como nível aceitável de prevalência de claudicação valores até 15%. Os valores das explorações avaliadas neste estudo ultrapassaram este limite aceitável, o que evidencia que as claudicações são um problema presente. Os produtores devem tomar consciência de que as claudicações são um problema que está a afectar as suas explorações, e é necessário reconhecê-lo para o poder controlar. Este trabalho demonstra que a avaliação do grau de claudicação é um parâmetro que pode ser realizado em qualquer exploração. Portanto, seria importante que os proprietários das explorações compreendessem que as claudicações são um problema grave de bem-estar que afectam os seus animais e que a avaliação das claudicações fosse uma medida a ser implementada nas explorações para se poder tentar controlar as claudicações, perceber o que está de errado e tentar corrigir.

Os factores de risco das claudicações que tiveram maior influência neste estudo, foram o material da cama, a baixa frequência de aparagem das úngulas; o tipo de limpeza e o piso escorregadio. Como já foi referido, muitos dos factores de risco considerados interagem entre si e apresentam um carácter acumulativo e que cada exploração tem um conjunto de factores de risco que lhe são próprios e peculiares. Deste modo, em muitos casos, uma análise individual de cada factor de risco só poderá sugerir uma tendência e não tanto um significado estatístico (Faull et al., 1996).

BIBLIOGRAFIA

- Belge, F., Bildik, A., Belge, A., Kiliçalp, D., Atasoy, N. (2004). Possible association between chronic laminitis and some biochemical parameters in dairy cattle. *Australian Veterinary Journal*, 82, 556-557.
- Barker, Z., Bell, A., Maggs, C., Leach, K., Bell, N., Whay H. & Main, D. (2008). Assessment of lameness prevalence and associated risk factors on 227 dairy herds in England and Wales. *In Proceeding of the 15th International Symposium and the 7th Conference on Lameness in Ruminants: Epidemiology: Health Recording, Prevalence, Risks, Kuopio, Finland, 9-13 June 2008*, pp.165-168.
- Booth, C.J., Warnick, L.D., Grohn, Y.T., Maizon, D.O., Guard, C.L., Janssen, D. (2004). Effect of lameness on culling in dairy cows, *Journal of Dairy Science*. 87, 4115–4122.
- Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Faull, W.B., Hughes, J.W., Manson, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russell, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R. (1996). Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Veterinary Record*, 23, 563-567.
- Cook, N.B. (2002). The influence of barn design on dairy cow hygiene, lameness and udder health. *In Proceeding of the 35th Annual Convention Proceedings American Association of Bovine Practitioners, Madison, Wisconsin, 26-28 September 2002*, pp.97-103.
- Cook, N.B. (2003a). Prevalence of lameness among dairy cattle in Wisconsin as a function of housing type and stall surface. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223, 1324-1328.
- Cook, N. B. (2003b). The Impact of Freestall Barn Design on Lameness and Mastitis in Wisconsin. *In Proceedings of Minnesota Veterinary Medical Association, Minneapolis, 7-8 February 2003*.
- Cook, N.B. (2004a). Environmental and Nutritional Causes of Lameness. *Proceedings of the 8th Dairy Symposium of the Ontario Large Herd Operators, London, Ontario, 9-11 March 2004*, pp.139-144.
- Cook, N.B. (2004b). Lameness and free stall design - research at the University of Wisconsin, School of Veterinary Medicine. *In Proceedings of the IX Congreso Internacional de Medicina Bovina, Gijon-Asturias. 26-29 May 2004*, pp.137-144.
- Cook, N.B. 2006. The dual roles of cow comfort in herd lameness dynamics. *In Proceedings of the Annual Meeting of the American Association of Bovine Practitioners, St Paul, M, 21-23 September 2006*, pp.150-157.
- Cook, N.B.2007. The dual roles of cow comfort in the get lame - stay lame hypothesis. *In Proceedings of the 6th International Dairy Housing Conference, Minneapolis, Minnesota, 16-18 June 2007*.
- Cook, N.B. (2008) Finding answers to the critical questions that link cow comfort with lameness in dairy herds. Keynote Lecture. *In Proceeding of the 15th International Symposium and the 7th Conference on Lameness in Ruminants, Kuopio, Finland, 9-13 June 2008*, pp.24-32.

- Cook, N.B., Bennett, T.B., Nordlund, K.V. (2004). Effect of free stall surface on daily activity patterns in dairy cows with relevance to lameness prevalence. *Journal of Dairy Science*, 87, 2912–2922.
- Dembele, I., Spinka, M., Stehulova, I., Panama, J., Firla, P. (2006). Factors contributing to the incidence and prevalence of lameness on Czech dairy farms. *Journal of Animal Science*, 51, 102-109.
- European Food Safety Authority (2009). *Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease*. Parma: EFSA.
- Enting, H., Kooij, D., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M., Noordhuizen-Stassen, E.N. (1997). Economic losses due to clinical lameness in dairy cattle. *Livestock Production Science*, 49, 259-267.
- Espejo, L.A., Endres, M.I., Salfer, J.A. (2006). Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *Journal of Dairy Science*, 89, 3052-3058.
- Espejo, L.A., Endres, M.I. (2007). Herd-level risk factors for lameness in high-producing Holstein cows housed in Freestall barns. *Journal of Dairy Science*, 90, 306-314.
- Faull, W.B., Hughes, J.W., Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Manson, F.J., Merritt, J.B., Murray, R.D., Russel, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R. (1996). *Epidemiology of lameness in dairy cattle: the influence of cubicles and indoor and outdoor walking surfaces*. *Veterinary Record*, 139, 130–136.
- Fregonesi, J.A., Tucker, C.B., Weary, D.M., Flower, F.C., Vittie, T. (2004). Effect of rubber flooring in front of the feed bunk on the time budgets of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 87, 1203-1207.
- Fregonesi, J.A., Tucker, C.B., Weary, D.M. (2007). Overstocking reduces lying time in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90, 3349-3354.
- Galindo, F., Broom, D.M. (2000). The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. *Research in Veterinary Science*, 69, 75-79.
- Garcia, E.F. (2009). *Animal welfare and performance. Oestrus intensity in Swedish dairy cows – Is there a relationship with animal-based welfare parameters?* Dissertação de Mestrado em Ciências Veterinárias. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa.
- Garbarino, E.J., Hernandez, J.A., Shearer, J.K., Risco, C.A., Thatcher, W.W. (2004). Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 87, 4123–4131.
- Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., Packington, A.J. (2002). The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85, 2250–2256.
- Greenough, P. (2006). Reflections on the prevention of claw disease in cattle. *In Proceeding of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants Colonia del Sacramento, Uruguay, 8-11 November 2006*, pp.6-9.

- Greenough, P.R. (2007). *Bovine Laminitis and Lameness: A Hands on Approach*. Saunders Ltd
- Hassall, S.A., Ward, W.R., Murray, R.D. (1993). Effects of lameness on the behaviour of cows during the summer. *Veterinary Record*, 132, 578-580.
- Hinterhofer, C., Ferguson, J. C., Apprich, V., Haider, H., Stanek, C. 2006 Slatted floors and solid floors: stress and strain on the bovine hoof capsule analyzed in finite element analysis. *Journal of Dairy Science*, 89, 155-152.
- Hoblet, K. (2002). Footbath: separating truth from fiction and clinical impressions. *In Proceeding of the 12th international Symposium on Lameness in Ruminants, Orlando, Florida, 3-7 September 2000*, pp.35-38.
- Holzhauser, M., Wind, S., van der Tol, R., Hopster, H. (2006). An alternative approach to preventive trimming. *In Proceeding of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminant, Colonia del Sacramento, Uruguay, 8-11 November 2006*, pp.32-33.
- Klaas, I.C., Rousing, T., Fossing, C.F., Hindhede, J., Sørensen, J.T. (2003). Is lameness a welfare problem in dairy farms with automatic milking systems? *Animal Welfare*, 12, 599-603.
- Janowicz, P., Bathina, H., Hemling, T., Blowey, R. (2008). The effect of different footbath solutions on hoof health. *In Proceeding of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, Colonia del Sacramento, Uruguay, 8-11 November 2006*, pp.59-60.
- Juarez, S.T., Robinson, P.H., DePeters, E.J., Price, E.O. (2003). Impact of lameness on behaviour and productivity of lactating Holstein cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 83, 1-14.
- Leonard, F.C., O'Connell, J.M., O'Farrell, K.J. (1994). Effect of different housing conditions on behaviour and foot lesions in Friesian heifers. *Veterinary Records*, 134, 490-494.
- Manske, T., Hultgren, J., Bergsten, T. (2002). The effect of claw trimming on the hoof health of Swedish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine*, 54, 113-129.
- Mohamadnia. A.R., Mohamaddoust, M., Shams, N., Kheiri, S., Sharifi, S. (2008). Study on the prevalence of dairy cattle lameness and its effects of production indices in Iran. A locomotion scoring base study. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 11, 1047-50.
- Murray, R.D., Downham, D.Y., Clarkson, M.J., Faull, W.B., Hughes, J.W., Manson, F.J., Merritt, J.B., Russell, W.B., Sutherst, J.E., Ward, W.R. (1996). Epidemiology of lameness in dairy cattle: Description and analysis of foot lesions. *Veterinary Records*, 138, 586-591.
- Nan Monde, F., Gallota, J. (2006). Anatomía del pie bovino. *In Proceedings of the 14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants, Colonia del Sacramento, Uruguay, 8-11 November 2006*, pp.120-123.
- Nandi, S.K., Roy, S., Mukherjee, P., Goswami, A., Majumder D. (2008). Epidemiology of lameness in dairy cattle of hilly region of west Bengal: the influence of pain on performance. *Livestock Research for Rural Development*, 20.

- Nocek, J.E. (1997). Bovine acidosis: Implications on laminitis. *Journal of Dairy Science*, 80, 1005-1028.
- Nordlund, K.V., Cook, N.B. (2003). A flowchart for evaluating dairy cow freestalls. *Bovine Practitioner*, 37, 89-96.
- Nuss, K., Keller, A., Muggly E. (2008). Differences between Medial and Lateral Digits with Respect to Length and Width of Distal Limb Bones in Cattle of Various Ages - a Radiographic Study. *In Proceeding of the 15th International Symposium & the 7th Conference on lameness in ruminants Kuopio, Finland, 9-13 June 2008*, pp.207-208.
- O'Callaghan, K. (2002). Lameness and associated pain in cattle – challenging traditional perceptions. *In Practice*, 24, 212–219.
- O'Callaghan, K.A., Cris, P.J., Downham, D.Y., Murray, R.D. (2003). Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. *Animal Welfare*, 12, 605-610.
- Olechnowicz, J., Jaśkowski, J.M., Antosik, P., Bukowska, D., Urbaniak, K. (2010). Claw diseases and lameness in Polish Holstein-Friesian dairy cows. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 54, 93-99.
- Rajala-Schultz P.J., Gröhn, Y.T. (1999). Culling of dairy cows, Part I. Effects of diseases on culling in Finnish Ayrshire cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 41, 195-208.
- Rouha-Mülleder, C., Iben, C., Wagner, E., Laaha, G., Troxler, J., Waiblinger, S. (2009). Relative importance of factors influencing the prevalence of lameness in Austrian cubicle loose-housed dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 92, 123-33.
- Serrão, A.A.P.S. (1996). *Contribuição para o estudo da patologia podal da vaca leiteira*. Dissertação de Doutoramento em Ciências Veterinárias. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária - Universidade Técnica de Lisboa.
- Serrão, A.P. (2009). Doenças da extremidade digital dos bovinos - 1º parte: descrição das doenças primárias. *Medicina Veterinária*, 64, 42- 59.
- Singh, S.S., Ward, W.R., Lautenbach, K., Hughes, J.W., Murray, R.D. (1993). Behaviour of first lactation and adult dairy cows while housed and at pasture and its relationship with sole lesions. *Veterinary Record*, 133, 469-474.
- Singh, S.S., Ward, W.R., Hughes, J.W., Lautenbach, K., Murray, R.D. (1994). Behaviour of dairy cows in a straw yard in relation to lameness. *Veterinary Record*, 135, 251-253.
- Smith, B.I., Kristula, M.A., Martin, D. (2007). Effects of Frequent Functional Foot Trimming on the Incidence of Lameness in Lactating Dairy Cattle. *The Bovine Practitioner*, 41, 137-145.
- Sprecher, D.J., Hostetler, D.E., Kaneene, J.B. (1997). A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance. *Theriogenology*, 47, 1179–1187.
- Stilwell, G. (2005). Dor em animais - extrapolação e antropomorfismo. *Medicina Veterinária*, 61, 4-8.

- Telezhenko, E., Bergsten, C., Magnusson, M., Nilsson, C. (2009). Effect of different flooring systems on claw conformation of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 92, 2625-2633.
- Thomsen P. T., Munksgaard L., Togersen F. A. (2008). Evaluation of a lameness scoring system for dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 91, 119-126.
- Van der Tol, P.P.J., Metz, J.H.M., Noordhuizen-Stassen, E.N., Back, W., Braam, C.R., Weijs, W.A. (2002). The Pressure Distribution Under the Bovine Claw During Square Standing on a Flat Substrate. *Journal of Dairy Science*, 85, 1476–1481.
- Vokey, F.J., Guard, C.L., Erb, H.N., Galton, D.M. (2001). Effects of alley and stall surfaces on indices of claw and leg health in dairy cattle housed in a free-stall barn. *Journal of Dairy Science*, 84, 2686-99.
- Wells, S.J., Trent, A.M., Marsh, W.E., Robinson, R.A. (1993). Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin herds. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 202, 78–82.
- Whay, H.R., Waterman, A.E., Webster, A.J. (1997). Associations between locomotion, claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the peri-partum period. *The Veterinary Journal*, 154, 155–161.
- Whay, H.R., Waterman, A.E., Webster, A.J.F., O'Brien, J. K. (1998). The influence of lesion type on the duration of hyperalgesia associated with hind limb lameness in dairy cattle. *The Veterinary Journal*, 156, 23-29.
- Whay, H.R., Main, D.C.J., Green, L.E., Webster, A.J.F. (2003). Assessment of the Welfare of Dairy Cattle using animal-based measurements: direct observations and investigation of farm records. *Veterinary Record*, 153, 197-202.
- Whitaker, D.A., Kelly, J.M., Smith, S. (2000). Disposal and disease rates in 340 British dairy herds. *Veterinary Record*, 146, 363–367.
- Whitaker, D.A., Macrae, A.I., Burrough, E. (2004). Disposal and disease rates in British dairy herds between April 1998 and March 2002. *Veterinary Record*, 155, 43-47.
- Winckler, C., Willen, S. (2001). *The reliability and repeatability of a lameness scoring system for use as an indicator of welfare in dairy cattle. Acta Agriculturae Scandinavica: Section A, Animal Science Supplementum*, 30, 103–107.

ANEXOS

Anexo 1 – Questionário efectuado em cada exploração do estudo.

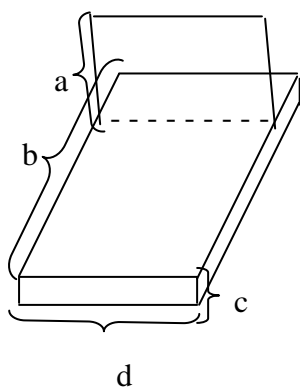
Universidade Técnica de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa



1. Exploração: _____
2. Tipo de regime: _____
3. Nº de vacas em ordenha: _____
4. Média leiteira: _____
5. Parque exterior: _____ Em que altura do ano: _____
6. Piso:
Escorregadio: _____ Pouco escorregadio: _____
7. Limpeza
Qual o tipo de limpeza utilizado: _____
Frequência da limpeza: _____
Aspecto da limpeza:
Bom _____ Razoável _____ Mau _____
8. Roço:
Evidente _____ Discreto _____ Apagado _____
9. Camas:
Tipo de cama: _____
Espessura das camas:
Boa _____ Média _____ Má _____
Frequência da mudança do material das camas: _____
10. Cúbiculos:
Nº de cubílos por vaca: _____

Medidas em centímetros:



- a- _____
b- _____
c- _____
d- _____

11. Outras medidas:

Largura dos corredores: _____

Altura da manjedoura: _____

12. Parque de espera:

Área: _____

Tipo de piso: _____

Tempo até a última vaca a ser ordenhada: _____

Observações da ordenha: _____

13. Parque das vacas secas:

Área: _____

Tipo de piso: _____

14. Maternidades:

Tem _____ Não tem _____

Área: _____

Tipo de piso: _____

15. Alimentação:

Tipo de alimentação: _____

Frequência da distribuição: _____

16. Corte funcional das úngulas:

Só quando claudica _____ Uma vez ao ano _____ Duas vezes ao ano _____

17. Pedilúvio:

Sim _____ Não _____

18. Espaço de fuga:

Espaço de fuga	0	1	2	3	4
Nº de animais					

19. Lesões nos curvilhões:

	Curvilhão esquerdo	Curvilhão direito
0		
1		
2		
3		

20. Classificação das claudicações:

Score	0	1	2	3	4	5
Nº de animais						

Anexo 2 – Caracterização das explorações

	Tipo de regime	Nº de vacas em ordenha	Média leiteira	Parque exterior e qual a altura do ano	Piso (escorreg. / pouco escorreg.)
A	Intensivo	180	36 l	Quando bom tempo para as vacas secas	Pouco
B	Intensivo	400	32,5 l	Quando bom tempo	Médio
C	Intensivo	190	30l	Não	Médio
D	Intensivo	543	35,8l	Quando bom tempo	Médio
E	Intensivo	30	28 a 30l	Quando bom tempo	Médio
F	Intensivo	84	29l	Não	Médio
G	Semi-intensiv	28	23,3l	Sempre	Pouco
H	Intensivo	35	33.3l	Não	Médio
I	Intensivo	28	31l	Quando bom tempo	Médio
J	Semi-intensivo	35	30l	Sempre	Pouco
L	intensivo	230	30l	Não	Médio
M	intensivo	500	27l	Não	Médio

	Limpeza			Roço
	Método de limpeza	Freq. da limpeza	Condições de higiene	
A	Rodo mecânico	4 a 6 vezes por dia	Boa	Evidente
B	Tractor	3 a 4 vezes por dia	Média	Evidente
C	Rodo mecânico	1 vez por dia	Má	Discreto
D	Onda de água	1 em 1h ou 2 em 2 h	Média	Evidente
E	Tractor	2 vez por dia	Média	Evidente
F	Rodo mecânico	Várias vezes ao dia	Boa	Evidente
G	Tractor	1 vez por dia	Média	Evidente
H	Rodo mecânico	3 a 4 vezs por dia	Média	Evidente
I	Tractor	1 vez por dia	Média	Evidente
J	Mangueira	1 vez por dia	Média	Discreto
L	Onda de água	2 vezes por dia	Média	Evidente
M	Onda de água	2 vezes por dia	Média	Evidente

	Camas			Cubículos				
	Material das camas	Espessura das camas	Freq. da mudança	ratio cubículo: vaca	Medidas em cm			
					a)	b)	c)	d)
A	Areia espessa	Boa	2 em 2 ou 3 em 3 semanas	1,06	110	231	120	36
B	Palha	Média	1 vez por semana	0,95	120	292	94	30
C	Areia vestigial	Má	1 vez por semana	0,85	126 (mín)	244	123	21
D	Areia espessa	Boa	1 vez por semana	0,96	111	270	116	20
E	Serradura	Média	1 vez por semana	0,96	115	182	105	24
F	Serradura	Média	1 vez por semana	0,98	104 (mín.)	253	124,5	23
G	Parque com palha	Boa	diária	-	-	-	-	-
H	Colchão de água	Boa	Sem	0,97	105,5	214	104	25
I	Parque de palha	Boa	2 em 2 dias	.	-	-	-	-
J	Parque de cimento	Sem	Sem	-	-	-	-	-
L	Serradura	Razoável	1 vez por semana	1,1	120	190	120	20
M	Serradura	Razoável a má	1 vez por semana	1,6	187,5	275	162,5	30

	Largura dos corredores	Parque de espera				Tipo de piso do parque das vacas secas
		Área	Tipo de piso	Tempo até última vaca ordenhada	Observações	
A	4,02m	9,10mx13m	Cimento	1h	3 ordenhas diárias	Cubículos com borracha
B	3,70m	13mx11m	Cimento	50 min.	3ordenhas diárias	Cubículos com palha
C	4,51m	6,04mx14m	Cimento	1h	2 ordenhas diárias	
D	3,20m	6mx24m	Cimento	40 min.	3 ordenhas diárias	Cubículos com areia
E	-	12mx3,5m	Cimento		2 ordenhas diárias	Cubículos com serradura
F	4m	26mx6m	Cimento	2h	2 ordenhas diárias	Parque com palha
G	-	14mx5,5m	Cimento		2 ordenhas diárias	Parque com palha
H	4,56m	5,39mx11,5 m	Tijoleira		2 ordenhas diárias	Cubículos com colchão de água
I	-	14mx6m	Cimento		2 ordenhas diárias	Parque com palha
J	-	18mx7m	Cimento		2 ordenhas diárias	Parque de areia
L	4m	20mx13m	Cimento	1h20min.	2 ordenhas diárias	Parque de palha
M	5m	20mx10m	Cimento	40 a 50 min.	2 ordenhas diárias	Cubículos de palha

	Tipo de piso da maternidade	Alimentação		Corte funcional das úngulas	Pedilúvio
		Alimento	Frequência da distribuição		
A	Palha	unifeed	2 vezes ao dia	1 vez ao ano	Sim
B	Palha	Unifeed	2 vezes ao dia	1 vez ao ano	Sim
C	Palha	Unifeed	1 vez ao dia	Só quando claudica	Não
D	Palha	Unifeed	1 vez ao dia	1 vez ao ano	Sim
E	Palha	Unifeed	1 vez ao dia	Só quando claudica	Não
F	Palha	Unifeed	2 vezes ao dia	Só quando claudica	Sim
G	Palha	Não é unifeed	2 vezes ao dia	Só quando claudica	Não
H	Palha	Unifeed	2 vezes ao dia	Só quando claudica	Sim
I	Palha	Unifeed	2 vezes ao dia	Só quando claudica	Sim
J	Palha	Unifeed	2 vezes ao dia	Só quando claudica	Não
L	Palha	Unifeed	1 vez menos no verão que são 2 vezes	1 vez ao ano	Sim
M	Palha	unifeed	2 vezes ao dia	2 vezes ao ano	Sim

Anexo 3 – Distribuição das lesões pelo curvilhão direito e pelo esquerdo, por exploração

%	Curvilhão esquerdo				Curvilhão direito			
	0	1	2	3	0	1	2	3
grau								
A	84,8	29,9	0,9	0,4	78,0	15,2	1,3	0,9
B	68,6	24,9	5,0	2,3	81,2	24,9	1,9	2,7
C	26,6	40,3	13,7	19,4	43,9	33,8	15,1	7,2
D	71,9	19,5	7,7	1,0	73,5	16,9	8,3	1,3
E	63,0	25,9	7,4	3,7	70,4	29,6	0,0	0,0
F	65,3	26,7	6,7	1,3	64	20	13,3	2,7
G	54,2	29,2	12,5	4,2	62,5	25	12,5	0
H	48,57	40	11,43	0	34,29	31,43	31,43	2,86
I	71,43	17,86	10,71	0	50	42,86	7,14	0
J	26,47	52,94	11,76	8,82	44,12	23,53	20,59	11,76
L	78,95	9,36	5,85	5,85	81,87	7,02	5,26	5,85
M	46,91	38,66	11,08	3,35	51,55	36,34	10,05	2,06