

**Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
Escola Superior Agrária de Ponte de Lima**



**ESTUDO DA CLAUDICAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS EM EXPLORAÇÕES DO  
CONCELHO DE MOGADOURO NO MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO**

**Dissertação de Mestrado em Agricultura Biológica**

**Joaquim Fernandes Pinto Teixeira**

**Ponte de Lima, maio 2013**



**Instituto Politécnico de Viana do Castelo  
Escola Superior Agrária de Ponte de Lima**



**ESTUDO DA CLAUDICAÇÃO EM VACAS LEITEIRAS EM EXPLORAÇÕES DO  
CONCELHO DE MOGADOURO NO MODO DE PRODUÇÃO BIOLÓGICO**

**Dissertação de Mestrado em Agricultura Biológica**

**Joaquim Fernandes Pinto Teixeira**

**Ponte de Lima, maio 2013**

As doutrinas expressas neste trabalho são da exclusiva  
responsabilidade do autor.

# ÍNDICE

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| AGRADECIMENTOS .....                                           | iii |
| RESUMO .....                                                   | iv  |
| ABSTRACT .....                                                 | v   |
| LISTA DE ABREVIATURAS.....                                     | vi  |
| LISTA DE QUADROS .....                                         | vii |
| LISTA DE FIGURAS .....                                         | vii |
| 1.INTRODUÇÃO.....                                              | 1   |
| 1.1.Pecuária biológica.....                                    | 1   |
| 1.2.Produção de bovinos em MPB no continente de Portugal ..... | 3   |
| 1.3.Claudicação .....                                          | 4   |
| 1.3.1.Fatores de risco.....                                    | 6   |
| 1.3.1.1.Genéticos .....                                        | 7   |
| 1.3.1.2.Idade .....                                            | 7   |
| 1.3.1.3.Alimentação.....                                       | 8   |
| 1.3.1.4.Alojamento .....                                       | 8   |
| 1.3.1.5.Tipo de piso .....                                     | 10  |
| 1.3.1.6.Tipo de camas.....                                     | 10  |
| 1.3.1.7.Higiene .....                                          | 11  |
| 1.3.1.8.Densidade populacional.....                            | 11  |
| 1.4.Controlo e prevenção de claudicação .....                  | 12  |
| 1.4.1.Alimentação.....                                         | 12  |
| 1.4.2.Higiene .....                                            | 12  |
| 1.4.3.Pedilúvio.....                                           | 13  |
| 1.4.4.Manutenção funcional das úngulas.....                    | 14  |
| 1.4.5.Pastoreio .....                                          | 14  |
| 2.MATERIAIS E MÉTODOS.....                                     | 16  |
| 2.1.Caraterização das explorações.....                         | 16  |
| 2.2.Classificação da claudicação .....                         | 19  |
| 2.3.Manutenção das úngulas.....                                | 20  |
| 2.4.Análise estatística .....                                  | 20  |

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.RESULTADOS .....                                                                                      | 21 |
| 3.1.Produção de leite .....                                                                             | 21 |
| 3.2.Análise descritiva dos indicadores .....                                                            | 22 |
| 3.3.Incidência e prevalência de claudicações .....                                                      | 26 |
| 3.4.Análise de correspondência entre claudicação fase de lactação, número de lactação e exploração..... | 28 |
| 4.DISSCUSSÃO .....                                                                                      | 31 |
| CONCLUSÃO.....                                                                                          | 34 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                                        | 35 |

## **AGRADECIMENTOS**

Às minhas filhas, à Cristiana pelo carinho e compreensão, à Maria Inês pelo seu sorriso, ternura e por muitos momentos que deixei junto delas disfrutar.

À minha irmã, mulher especial e lutadora, pelo incentivo, força, apoio, dedicação, ajuda e presença. Sem ti eu não teria conseguido, obrigado mana!

À minha afilhada Ana, a sempre presente.

Aos amigos Fábio e Tiago pelo contributo dado à realização desta dissertação.

Aos colaboradores da “Vaca de Socas”, pelo apoio e recolha de material.

Aos colegas que me acompanharam nesta jornada académica.

Aos agricultores das explorações deste estudo, pela aceitação e disponibilidade, entusiasmo e colaboração que sempre manifestaram.

À ABLN (Associação para o Apoio à Bovinicultura Leiteira do Norte), ao Eng. Paulo Vilariça e Eng. António Lima Martins pela cedência de informação do contraste leiteiro, elementar para o estudo.

A todos docentes que fizeram parte deste percurso académico.

Professor Doutor Joaquim Cerqueira, co-orientador, pela revisão cuidadosa e crítica, pelo acompanhamento às explorações para certificação e validação dos dados recolhidos.

Ao Professor Doutor José Pedro, orientador, pela valiosíssima ajuda no tratamento dos dados estatísticos, pela disponibilidade, acompanhamento, compreensão e incansável ajuda na realização desta tese. Obrigado pelo extraordinário Ser Humano que é.

A DEUS.....

## RESUMO

A claudicação é identificada como um dos principais problemas de saúde e de bem-estar nas vacas leiteiras, com reflexos na redução da produção e na rentabilidade das explorações. Este trabalho foi realizado em três explorações leiteiras em Modo de Produção Biológico, no concelho de Mogadouro entre abril e julho do ano 2012. Avaliou-se a claudicação em 82 vacas leiteiras em fase de lactação em quatro momentos distintos, com periodicidade mensal. Para a classificação da claudicação recorreu-se à metodologia de Sprecher *et al.*, (1997). Durante as visitas foram realizadas intervenções de manutenção das úngulas. Utilizou-se o programa estatístico SPSS (versão 20) e efetuou-se uma análise de correspondência simples para estudar a relação entre claudicação e três fatores: fase de lactação, número de lactação e exploração. Aquando da primeira visita 72 % dos animais não evidenciaram claudicação, tendo cerca de 17% demonstrado marcha irregular. Os animais claudicantes cifraram-se em 11%, tendo-se manifestado com grau de claudicação 4 cerca de 3,7% das vacas. O grau de claudicação foi mais elevado na primeira avaliação (11%), e diminuiu progressivamente até à última observação, em que apenas 2,4% dos animais se mantinham claudicantes. A exploração B não evidenciou vacas com elevada dificuldade de locomoção (4), e no conjunto das 3 explorações os níveis de claudicação são reduzidos, atingindo no máximo cerca de 10% do efetivo em produção. A exploração C revelou níveis mais elevados de claudicação (14%), correspondendo simultaneamente à exploração com maior produção de leite. A incidência de claudicação foi reduzida, oscilando entre 1,2 e 3,7%, enquanto a prevalência apresentou o valor máximo em abril (11 %), tendo diminuído no mês seguinte e estabilizado em junho e julho em 1,2%. Não existe relação de dependência entre fase de lactação, número de lactação e exploração relativamente à claudicação. O MPB, que privilegia o recurso ao pastoreio, às camas em palha e à utilização de menor quantidade de concentrados, assim como a maior periodicidade do corte funcional das úngulas, poderá justificar em parte os valores reduzidos de claudicação observados neste trabalho.

**Palavras-chave:** claudicação, produção de leite, agricultura biológica, bem-estar animal, correção das úngulas.

## ABSTRACT

Lameness is one of the major health and well-being problems in dairy cows, which results in a lower production and profitability of the farms. This study was done in Mogadouro between April and June 2012 in three dairy farms working under an Organic Production System. The lameness of 82 lactating dairy cows was evaluated in four distinct periods, monthly based. To classify lameness we used Sprecher *et al.*, (1997) methodology. During the visits we performed maintenance on the hoof. The statistics SPSS programme (version 20) was used and a simple correspondence analysis was made to study the relationship between the lameness and three factors: lactation, number of lactation and the farm. At the first visit 72% of the animals showed no lameness and about 17% demonstrated irregular gait. Lameness was detected on 11% of the animals and 3,7% of the cows had level 4 lameness. The degree of lameness was higher at the first assessment (11%), and decreased progressively until the last observation, where only 2,4% of the animals showed signs of lameness. The cows in farm B didn't show major mobility difficulties (4), and in all three farms, the lameness levels were low, reaching a maximum of about 10% of the active. Farm C showed higher levels of lameness (14%), simultaneously corresponding to the largest milk yield farm. The incidence of lameness was lowered, ranging between 1,2% and 3,7%, while the prevalence had its maximum value in April (11%) and decreased in the following month and stabilized in June and July at 1,2%. In terms of lameness, there is no dependency relationship between the stage of lactation, the number of lactation and the farm. The OPS, which privileges the use of grazing, to the beds of straw and the use of smaller amount of concentrates, as well as the increased periodicity in the functional cutting of hooves, may partially justify the reduced lameness values observed in this study.

**Keywords:** lameness, milk yield, organic farming, animal well-being, hoof correction.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ABLN - Associação para o Apoio à Bovinicultura Leiteira do Norte

ANABLE - Associação Nacional para o Melhoramento dos Bovinos Leiteiros

ANOVA - Análise de Variância simples

Art. - artigo

BEA - Bem-estar animal

CE - Comunidade Europeia

EFSA - European Food Safety Authority

EU - União Europeia

GPP - Gabinete de Planeamento e Políticas

kg - Kilograma

m<sup>2</sup> - metro quadrado

< - menor

> - maior

MPB - Modo de Produção Biológico

NS - não significativo

n<sup>o</sup> - numero

% - percentagem

pH - Indicador ácido-base

Reg.- regulamento

Sig. - significância

Vs - versus

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 2.1. Elementos caracterizadores das explorações

Quadro 2.2. Intervenções de manutenção nas três explorações

Quadro 3.1. Produção de leite aos 305 dias nas explorações (ano: 2012)

Quadro 3.2. Valores de claudicação observados nas 3 explorações nos 4 períodos (total 82 vacas)

Quadro 3.3. Análise de correspondência entre claudicação e fase de lactação

Quadro 3.4. Análise de correspondência entre claudicação e número de lactação

Quadro 3.5. Análise de correspondência entre claudicação e exploração

Quadro 3.6. Resumo da ANACOR – Claudicação, fase de lactação, número de lactação e exploração

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1.1. Vacas leiteiras em pastoreio

Figura 1.2. Produção animal em modo de produção biológico, por regiões agrárias

Figura 2.1. Exterior do estábulo e área de repouso dos animais (exploração A)

Figura 2.2. Vista geral do estábulo e pormenor de cobertura (exploração B)

Figura 2.3. Fachada exterior e vacas à manjedoura (exploração C)

Figura 2.4. Vacas leiteiras em liberdade efetuando alimentação na pastagem.

Figura 2.5. Pontuação da claudicação e critérios de avaliação dos animais (Sprecher *et al.*, 1997)

Figura 3.1. Distribuição das lactações nas três explorações em estudo

Figura 3.2. Categoria de claudicação nos animais em estudo nas 3 explorações

Figura 3.3. Nível de claudicação mensal nas 3 explorações em estudo

Figura 3.4. Grau de claudicação por exploração

Figura 3.5. Grau de claudicação por mês (Claudicação vs não claudicação)

Figura 3.6. Incidência e prevalência global de claudicação (n=82 vacas)

Figura 3.7. Incidência de claudicação por exploração

Figura 3.8. Prevalência de claudicação por exploração

Figura 3.9. Mapa percetual entre variáveis

## **1.INTRODUÇÃO**

A agricultura biológica é um dos sectores agro-alimentares em maior expansão em Portugal e na Europa. A combinação de preocupações ambientais, de bem-estar animal e segurança alimentar, fazem da pecuária biológica uma atividade muito particular.

O sector dedicado aos produtos lácteos, destaca-se pelo forte dinamismo, inovação e constante busca de novos produtos, podendo-se enunciar os produtos da agricultura biológica.

Apesar dos consumidores estar mal informados sobre os métodos de produção e o seu impacto no bem-estar animal, este tema é importante para 64 % da população (EU, 2012). Como referem Tucker, Weary, Rushen e Passillé (2004b), para que as vacas leiteiras, mantenham boa saúde, bem-estar e elevados níveis de produtividade é fundamental que estas tenham tempo e espaço suficiente para se deitar e descansar.

### **1.1.Pecuária biológica**

A produção animal em modo de produção biológico (MPB) deve contribuir para o equilíbrio entre solo, planta e animal, bem como para a sustentabilidade dos sistemas, através do uso de recursos renováveis (estrumes, leguminosas, forragens) em que a associação da produção vegetal com animal e o sistema de pastoreio devem permitir a conservação e o melhoramento da fertilidade dos solos, a longo prazo (Serrador, 2003).

Como refere o Regulamento (CE) n. 889/2008: *“A abordagem holística da agricultura biológica requer uma produção animal ligada à terra, com utilização do estrume produzido para a nutrição das culturas.* Segundo o mesmo regulamento, existem outros princípios para a produção animal não menos importantes, mas que são elementares para produção animal em agricultura biológica: *“A criação biológica deve assegurar que sejam satisfeitas determinadas necessidades comportamentais dos animais. A este respeito, o alojamento de todas as espécies deve satisfazer as necessidades dos animais em causa no que respeita à ventilação, luz, espaço e conforto, devendo consequentemente, ser previsto espaço suficiente para permitir a ampla liberdade de movimentos de cada animal e o desenvolvimento do seu comportamento social natural. Essas condições específicas de alojamento devem assegurar um elevado grau de bem-estar dos animais, o que constitui*

*uma prioridade da criação animal biológica e pode, inclusivamente, ir além das normas comunitárias de bem-estar aplicáveis à produção animal em geral”.*

*“Na maioria dos casos, os animais devem dispor de acesso permanente a áreas ao ar livre para o pastoreio, sempre que as condições meteorológicas o permitam, devendo essas áreas ao ar livre ser em princípio, submetidas a um sistema de rotação adequado”.*

*“Os animais devem ser alimentados com vegetação herbácea, forragens e alimentos para animais produzidos segundo as regras da agricultura biológica, preferivelmente provenientes da própria exploração e adaptados às suas necessidades fisiológicas”.*



Figura 1.1. Vacas leiteiras em pastoreio

*“A gestão da saúde animal deve basear-se essencialmente na prevenção das doenças. Além disso, devem aplicar-se medidas específicas de limpeza e desinfeção”.* Apesar de em

Portugal não existirem estudos sobre a saúde animal em bovinos em MPB, Schumacher (2004) refere que os principais problemas, na Alemanha, incidem na deficiente higiene (em todas as espécies animais), nas mastites, cetose (doenças metabólicas), nas parasitoses e na claudicação em vacas leiteiras.

## 1.2. Produção de bovinos em MPB no continente de Portugal

No continente português a produção de bovinos em MPB apresenta maior expressão no Alentejo e na Beira Interior. O Gabinete de Planeamento e Políticas - GPP (2012), indica para o continente no ano 2010 um efetivo total de 65.524 bovinos, distribuídos por 513 produtores, correspondendo em Trás-os-Montes a 1.156 bovinos e 37 produtores (Figura 1.1.). Os dados estatísticos não referem a aptidão produtiva dos bovinos.

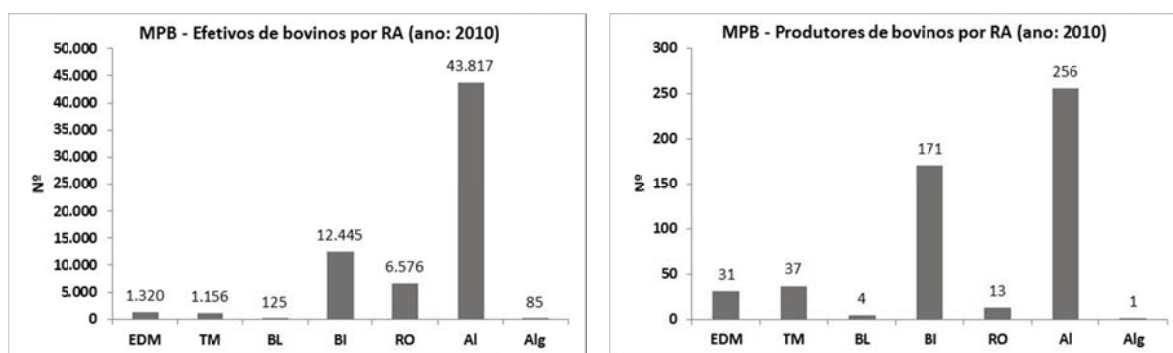


Figura 1.2. Produção animal em modo de produção biológico, por regiões agrárias. Adaptado de GPP (2012): Site disponível: <http://www.gppaa.min-agricultura.pt/Biologica/> (consultado em 17 maio 2013). EDM - Entre Douro e Minho; TM - Trás-os-Montes; BL - B. Litoral; BI - B. Interior; RO - Rib.-Oeste; Al - Alentejo; Alg - Algarve.

Dias (2008) refere que no nosso país a informação referente à produção, comercialização e consumo de leite era inexistente. A partir desse ano, a AGROS adotou uma estratégia de investir no segmento do leite biológico, procedendo à recolha e comercialização de leite produzido em Portugal.

### 1.3.Claudicação

A claudicação consiste numa alteração da marcha. Embora essa não deva ser encarada como uma doença por si, mas sim, como um sinal clínico de diferentes doenças ou distúrbios (Greenough, 2007), e geralmente está associada a dor. Ela é indicadora de um distúrbio estrutural ou funcional que afeta um ou mais membros, a postura da coluna vertebral, e que se torna evidente quando o animal se levanta, deita, move ou quando se encontra em estação (EFSA, 2009). Segundo Silva *et al.*, (2001) e Nicoletti (2004), a lesão apresenta diferentes graus de intensidade, dependendo da gravidade das lesões podais.

A claudicação é identificada como um dos principais problemas de BEA sendo reforçada a importância da existência de programas de prevenção desta patologia (Cerqueira, 2012). Acrescem ainda um dos problemas de saúde, económicos e de bem-estar mais importantes nas explorações leiteiras. É um grave problema das vacas leiteiras, pelo impacto negativo na redução da produção, como no conforto animal (Green *et al.*, 2002; Whay, 2003; Espejo *et al.*, 2006; Ettema e Ostergaard, 2006; Thomsen *et al.*, 2008) e contribui também para a diminuição da eficácia reprodutiva, causando grandes perdas económicas (Lucey *et al.*, 1986; Sprecher *et al.*, 1997).

Esslemont e Kossaibati (1996), referem uma taxa de incidência de 24% de claudicação num estudo visando a identificação dos maiores problemas de saúde em 90 explorações nos anos 1992 e 1993. Kossaibati e Esslemont (1999) referem uma taxa de incidência de 38% de claudicação em 50 explorações, enquanto Whitaker *et al.*, (2004) relatam valores na ordem de 22%, em 434 explorações no Reino Unido.

Estudos realizados com bovinos de leite em MPB indicam uma prevalência de claudicação de 18% em explorações na Alemanha, com uma maior incidência nas que dispõem de cubículos (Brinkmann e Winckler, 2004) e 20% no Reino Unido (Weller e Bowling, 2000). As prevalências podem variar consideravelmente em explorações em MPB e em convencionais, justificadas pela etiologia multifatorial da claudicação e pelas diferenças de manejo e condições ambientais das explorações (Vaarst *et al.*, 1998; Ward, 2001).

A claudicação nos efetivos leiteiros afeta os parâmetros de produção de leite e fertilidade, revelando necessidade de maior número de inseminações nas vacas claudicantes (Hernandez *et al.*, 2001; Hultgren *et al.*, 2004; Hernandez *et al.*, 2005; Sogstad *et al.*, 2006), sendo mais suscetíveis a sofrer de mastite e de hipocalcémia (Sogstad *et al.*, 2006) e revelarem uma redução na produção de leite (Green *et al.*, 2002; Hernandez *et al.*, 2002).

Para Forbes (2000), a claudicação constitui uma das principais razões para o refugo forçado dos bovinos de leite no Reino Unido. Assim, a redução da sua incidência deveria ser prioritária, devendo a sua prevenção fazer parte integrante do plano de saúde de todo o efetivo de uma exploração.

Tal como referem Murray *et al.*, (1996), uma das consequências recorrentes das claudicações são a ocorrência de lesões podais dolorosas. Apesar de serem referenciados múltiplos fatores associados a este tipo de “patologia”, várias alusões têm sido discutidas e ponderadas no sentido de tentar classificar este tipo de lesões de acordo com a sua etiologia (primárias ou secundárias) aquando da ocorrência da claudicação no animal. A dermatite digital, bem como a dermatite interdigital ou panarício, são algumas das lesões mais comuns associadas ao desenvolvimento da claudicação, que estão na base do seu desenvolvimento diferentes tipos de mecanismos/organismos infecciosos. Na mesma linha de tendência, Serrão (2009) constatou que a laminite era igualmente uma lesão associada à ocorrência de claudicação, uma vez que se pronunciava por alterações ao nível dos processos metabólicos do animal. Contudo, apesar da constatação deste tipo de lesões, diferentes tipos de patologias têm sido igualmente associados à claudicação, sendo de salientar a dermatite traumática, erosão do talão ou a ocorrência de fissuras longitudinais e transversais da úngula (Serrão, 1996). Contudo, foi igualmente sugerido que outro tipo de classificação de patologias associadas à claudicação de vacas leiteiras como a lesão da córnea ou a lesão do tecido na zona circundante da úngula (EFSA, 2009). Relativamente à lesão da córnea, a sola hemorrágica e úlcera da sola são as mais importantes, despoletando um certo mau estar no animal e contribuindo para a progressão da claudicação. Quanto às lesões associadas ao tecido em torno da úngula, a dermatite digital e interdigital são as mais comuns tal como já referido anteriormente (EFSA, 2009). Os traumatismos mecânicos e as infeções são as causas mais recorrentes para a ocorrência deste tipo de patologias, embora análises complementares sejam necessárias para uma melhor compreensão no desenvolvimento e associação destas lesões com a ocorrência e progressão da claudicação das vacas leiteiras.

De referir que, a prevalência e as consequências económico-produtivas das claudicações indicam-nos que estas continuam a ser um grave problema nas explorações de vacas leiteiras. Existe a necessidade de identificar os fatores de risco e tentar ultrapassá-los de forma a melhorar o bem-estar destes animais. Alguns fatores de risco são prevalentes e

difíceis de alterar, como a predisposição genética de certos animais para a claudicação. Contudo, outros fatores de risco podem ser alterados a nível da exploração, através da alimentação, melhoria das instalações e do manejo animal (Dembele *et al.*, 2006).

### **1.3.1.Fatores de risco**

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

Ao serem associados toda uma série de fatores ao desenvolvimento e ocorrência de claudicações em vacas leiteiras, recai na abrangência de um espectro multifatorial. Este facto pode representar um fator limitante, uma vez que existem muitos fatores de risco que estão associados entre si, podendo dificultar uma análise cuidada das carências do animal, atrasando o seu tratamento e dificultando a exploração de uma ação rápida e interventiva.

Há evidências de que as vacas da raça Jersey apresentam úngulas mais resistentes com inferiores taxas claudicação (Chesterton *et al.*, 1989). Igualmente é referido que as vacas mais pesadas são mais propensas a claudicação clínica (Boettcher *et al.*, 1998). As heritabilidades estimadas para a claudicação clínica em vacas leiteiras em 24 explorações, foram de 0,10 e 0,22 (Boettcher *et al.*, 1998). Enevoldsen *et al.*, (1991) relataram que vacas com uma única úlcera numa lactação são mais propensas a desenvolver nova úlcera na lactação subsequente.

Existem evidências de que as vacas submissas despendem menos tempo deitadas do que as dominantes, levando a maiores riscos de claudicação (Galindo e Broom, 2000). Muitas lesões nas úngulas também estão relacionadas com o período inicial do pós-parto. No parto e no momento que se segue, as vacas encontram-se imunologicamente diminuídas, apresentando maiores períodos de tempo em pé, o que pode predispor a lesões e claudicação (Chaplin *et al.*, 2000), requerendo-se especial atenção nas vacas recém-paridas.

### **1.3.1.1.Genéticos**

As vacas leiteiras têm vindo a ser selecionadas para maior produção leiteira. Esta seleção tem sido realizada predominantemente na raça Holstein-Frísia. Assim, em muitos países europeus, a produção de leite nesta raça duplicou nos últimos quarenta anos (EFSA, 2009).

O valor genético de uma raça é de extrema importância na sua seleção através de determinada característica, nomeadamente a produção de leite. A Holstein-Frísia é um excelente exemplo, das raças estudadas e selecionadas geneticamente, para a produção de leite (EFSA, 2009). Apesar de apresentar uma excelente produtividade, é necessário refletir sobre os efeitos negativos que poderão prejudicar a longevidade produtiva do animal, e o bem-estar (Osteras *et al.*, 2007). O animal é mais produtivo, mas simultaneamente mais vulnerável à ocorrência de lesões de natureza podal e à emergência da claudicação (EFSA, 2009).

### **1.3.1.2.Idade**

A idade representa igualmente um fator de risco em vacas leiteiras no que diz respeito ao desenvolvimento de claudicações. Animais entre os 7 a 8 anos tendem a apresentar uma maior suscetibilidade ao desenvolvimento de claudicação (Bergsten, 2001), embora este tipo de ocorrência associado à idade seja variável de animal para animal. Manske *et al.*, (2002); Dembele *et al.*, (2006), referem que a probabilidade de vacas com oito ou mais anos claudicarem, é diminuída. Esta contradição deve-se ao facto de existirem poucos animais com estas idades nas explorações, embora não implica necessariamente que animais com idades tão avançadas claudiquem menos. Outro estudo menciona que nos animais mais velhos a marcha normal é prejudicada (Olechnowicz *et al.*, 2010).

Parece haver uma redução acentuada no crescimento da úngula em novilhas na fase final da gestação, tornando-as mais propensas a contusões e hemorragias quando alojadas em pisos de cimento. O reduzido crescimento conduz à formação de úngula mais suave, causando um enfraquecimento e possível separação na linha branca (Tarlton *et al.*, 2002). As primíparas podem estar particularmente em risco de desenvolver lesões devido à laminite subclínica (Hoblet *et al.*, 2000) e estes animais devem ser sujeitos a um cuidadoso manejo, visto que uma fraca condição das úngulas pode aumentar o risco de claudicação (Webster *et al.*, 2005). Vacas mais velhas são afetadas principalmente entre os cinco e oito

anos de idade (Choquette-Levi *et al.*, 1985). Huang *et al.*, (1995) constataram que o risco de incidência de doenças podais aumenta com a idade.

#### **1.3.1.3.Alimentação**

A nutrição de vacas leiteiras, representa um dos aspetos mais importantes na sustentabilidade das explorações, bem como na influência do metabolismo, do sistema imune, e da ocorrência de infeções ou lesões de natureza podal (EFSA, 2009). Neste sentido, a nutrição adequada dos animais é muito importante no sentido de evitar a incidência da claudicação. Deficiente nutrição do animal, poderá contribuir para uma alteração do seu metabolismo, como são alterações drásticas do pH, fator que facilmente altera a flora intestinal do animal tornando-a mais suscetível à libertação de endotoxinas por parte de bactérias que facilmente podem conduzir ao desenvolvimento de ambientes altamente inflamatórios, debilitando o animal e aumentando a sua sustentabilidade à claudicação (EFSA, 2009).

É necessário definir regimes alimentares equilibrados, pois uma administração inadequada de determinados nutrientes, tais como, Zinco, Cobre, Magnésio, Cálcio, Vitaminas A/E entre outros, podem conduzir a uma maior probabilidade de ocorrência de claudicações (Greenough *et al.*, 2007).

#### **1.3.1.4.Alojamento**

Cerqueira (2012), refere que as instalações; e seus equipamentos, assim como a sua regular manutenção são fundamentais para um adequado grau de bem-estar. Uma das principais razões para o aumento da claudicação nas vacas leiteiras é a redução do tempo em que o animal permanece deitado. Camas macias, limpas e espaçosas, são vantajosas visto que proporcionam conforto aos animais e a possibilidade de se moverem livremente. As vacas deitam-se mais nas camas de palha, e o comportamento de deitar/levantar é realizado com maior facilidade (Singh *et al.*, 1994). Animais em pastoreio têm menos tendência para desenvolver patologias podais comparativamente aos que permanecem estabulados em instalações com piso em cimento. As vacas em pastagem encontram-se em decúbito cerca de 10.9h/dia, já as que se encontram em alojamentos passam 12.3h/dia deitadas (Tucker *et al.*, 2006; EFSA, 2009).

De acordo com Cook (2006), quando um animal se encontra permanentemente num piso em cimento, a correção das suas unhas deve ser mais frequente, uma vez que, as irregularidades de um casco não aparado causam mais desconforto em piso duro do que em piso macio. Para além disso, é reconhecido que o impacto dos cascos num piso duro aumenta o fluxo sanguíneo e, consequentemente estimula a produção do tecido córneo.

A utilização de cubículos implica uma projeção correta destes equipamentos, evitando o aparecimento de lesões e para que proporcionem conforto às vacas. A sobrelotação deve ser evitada, permitindo que cada vaca tenha acesso a pelo menos um compartimento, e cubículos adicionais podem ser úteis (Foster, *et al.*, 2006). O espaço entre cubículos deve ser mantido limpo e seco, com o recurso a raspadores, pelo menos duas vezes por dia e renovar o material de cama, se necessário. Se possível, esteiras ou colchões devem ser instalados, para melhorar o conforto do cubículo.

As novilhas que vão ser estabuladas 6 a 8 semanas antes do parto, deverão adaptar-se às superfícies de betão. Se possível, as vacas durante a primeira lactação devem ser mantidas como um grupo separado, para eliminar comportamentos agressivos das vacas mais velhas, diminuindo os problemas com claudicação. Devem ser mantidas em áreas com cama de palha na primeira lactação, ou pelo menos durante os primeiros três meses de lactação e até à confirmação da gestação. As vacas devem ter espaço suficiente no corredor de alimentação (pelo menos 60 cm por vaca). Os pisos não devem ser demasiado macios nem rugosos. Os pavimentos cimentados devem ser limpos regularmente, eliminando-se todo o tipo de sujidade.

A estabulação livre combinada com o exercício regular dos animais no exterior, foi significativamente associada a melhor sanidade e bem-estar. O exercício regular revelou-se igualmente benéfico para vacas mantidas em estabulação presa relativamente à claudicação e lesões dos tetos. Além do sistema de estabulação, o manejo adequado dos animais constitui um fator essencial na influência do estado de saúde e de bem-estar das vacas leiteiras (Regula *et al.*, 2004).

Relativamente à dimensão das infraestruturas de alojamento para vacas leiteiras, o seu tamanho pode ser variável. Na base desta variabilidade, assentam determinados fatores como o diferente porte de cada animal (de acordo com a sua raça), bem como a fase produtiva em que se encontram (Faull *et al.*, 1996; Lago *et al.*, 2006).

### **1.3.1.5.Tipo de piso**

A superfície do piso constitui outro fator importante. Um estudo que decorreu durante dois anos em 37 explorações, revelou que apenas 25% dos pisos foram satisfatórios no primeiro inverno e 34% no segundo inverno; 55% e 33% foram considerados macios ou muito macios e 20% e 33% eram ásperos ou muito ásperos nos dois períodos, respetivamente (Faull *et al.*, 1996).

O cimento é o tipo de piso mais usual nas infraestruturas da exploração leiteira, uma vez que apresenta baixos custos sob o ponto de vista económico, permitindo uma interessante (Stefanowska *et al.*, 2002; Fregonesi *et al.*, 2004). Contudo, apesar destes aspetos positivos, efeitos adversos têm sido igualmente descritos relativamente ao comportamento de vacas leiteiras, como a dureza e fricção a que os animais podem ser sujeitos. Pisos de areia e tapetes de borracha permitem uma melhor marcha de vacas leiteiras, sendo o piso em ripado mais prejudicial para as vacas ligeiramente claudicantes (Bergsten e Telezhenko, 2005).

Ao tipo de piso está associado uma boa manutenção higiénica, esta é fundamental para garantir a vitalidade das úngulas, e do bem-estar físico e comportamental (Fregonesi *et al.*, 2004; Cook, 2008). Contudo, mais estudos são necessários no sentido de esclarecer a associação entre este tipo de pisos e a suscetibilidade para o desenvolvimento de claudicações (Telezhenco e Bergsten, 2009; Cook, 2007). Neste sentido, uma seleção adequada do tipo de piso, ou a combinação de diferentes pisos são, sob o ponto de vista de infraestrutura, um ponto essencial para uma correta adequação do animal, de modo a garantir a sua vitalidade e a menor ocorrência da claudicação (Vokey, 2001; Hinterhofer, 2006).

### **1.3.1.6.Tipo de camas**

No seguimento da importância do alojamento e respetivo tipo de piso, está igualmente associado o tipo de cama para o conforto dos animais. Apesar dos diferentes tipos disponíveis (areia, tapetes de borracha ou cimento), as vacas leiteiras demonstram preferência por camas confortáveis de modo a garantir um menor esforço na sua acomodação, facto que contribui para um melhor bem-estar e para a diminuição da incidência de claudicações (Cook, 2004b). Estes aspetos são de importância “extrema”, pois perante uma “eventual” cama adversa, a probabilidade do animal se deitar é

drasticamente reduzida, facto que pode conduzir a proeminentes consequências como a preferência por locais sem higiene, ou condições favoráveis ao seu repouso, aumentando assim a sua vulnerabilidade a lesões/infeções e consequentemente à claudicação (Nordlund e Cook, 2003a). Analisando alguns efeitos de tipos de cama em claudicações de vacas leiteiras, Cook (2004b) demonstrou que o uso de camas de areia, quer durante o período de verão, como durante o período de inverno revelaram menor prevalência de claudicação relativamente a outros tipos de camas utilizada (cimento) durante o mesmo período de análise.

#### **1.3.1.7.Higiene**

A quantidade de chorume produzida por estes animais, que apresentam uma taxa de defecação e micção elevada (Phillips, 1994; EFSA, 2009), requer um mecanismo de limpeza eficaz para evitar a exposição do animal a um ambiente de sujidade e riscos microbianos, assim como substâncias químicas, que facilmente poderão promover o aparecimento de lesões como a dermatite digital ou interdigital (Cook, 2003; EFSA, 2009). Portanto, a manutenção deste tipo de animais em ambientes limpos e arejados (com baixos níveis de humidade) é fundamental, uma vez que, contribui para o decréscimo da probabilidade de ocorrência de lesões sob o ponto de vista dérmico (Alban, 1995; EFSA, 2009; Blowey, 2005). A metodologia de limpeza deve ser precisa e iminente mas, ao mesmo tempo, adequada ao tipo de piso e cama de modo a salvaguardar a sua saúde e bem-estar (EFSA, 2009).

#### **1.3.1.8.Densidade populacional**

A rentabilidade da exploração leiteira representa um dos grandes desafios dos produtores, no sentido de estabelecer os melhores critérios sob o ponto de vista de padrões genéticos, de seleção e qualidade do leite (EFSA, 2009). Desta forma, a densidade animal na exploração assume um papel preponderante, mas ao mesmo tempo, um fator de risco. Um dos principais inconvenientes de uma grande densidade populacional, remete-se essencialmente ao controlo da higiene e à quantidade de excrementos produzida, assim como afeta os níveis de bem-estar dos animais (Cook, 2003b; Galindo e Broom, 2002). Um aumento da densidade populacional, promove o nível de competição entre animais, aumentando a sua disputa pelos recursos e pelo seu espaço (Galindo e Broom, 2002). Este

tipo de efeitos reflete-se também no comportamento social e individual das vacas, tornando-as mais agressivas e instáveis, o que poderá contribuir para uma alteração da sua rotina e para o aumento da probabilidade de ocorrência de claudicação (Hassall, 1993; Galindo e Broom, 2002).

#### **1.4. Controlo e prevenção de claudicação**

O plano de prevenção e controlo da claudicação deve considerar a precisão da sua avaliação e registo e integrar o programa global de saúde do efetivo da exploração. Neste sentido serão importantes as informações obtidas pelo veterinário, produtor e técnico que efetua a manutenção e tratamentos podais (Logue *et al.*, 2005).

A avaliação das vacas para deteção de anomalias na marcha pode ser efetuada com maior precisão após a ordenha (Flower *et al.*, 2006).

##### **1.4.1. Alimentação**

A nutrição de vacas leiteiras, representa um dos aspetos mais importantes na sustentabilidade das explorações, bem como na influência do metabolismo, do sistema imune, e da ocorrência de infeções ou lesões de natureza podal (EFSA, 2009). Neste sentido, a correta nutrição destes animais é essencial para se evitar a incidência da claudicação. Deficiente nutrição do animal, poderá contribuir para uma alteração do seu metabolismo, nomeadamente alterações do pH, fator que altera a flora ruminal do animal, debilitando o animal e aumentando a sua sustentabilidade à claudicação (EFSA, 2009).

O regime alimentar deve ser equilibrado para a manutenção da qualidade das úngulas, disponibilizando oligoelementos e vitaminas como o zinco e a biotina (Mülling *et al.*, 2006; Cook e Nordlund, 2009), pois uma administração inadequada dos referidos nutrientes, assim como do cobre, magnésio, cálcio, vitaminas A e E entre outros, podem conduzir a uma maior probabilidade de ocorrência de claudicações (Greenough *et al.*, 2007).

##### **1.4.2. Higiene**

Um mecanismo de limpeza eficaz torna-se essencial, para evitar a exposição do animal a um ambiente de sujidade com elevada carga microbiana e algumas substâncias químicas

que facilmente podem levar ao aparecimento de lesões como a dermatite digital ou interdigital (Cook, 2003; EFSA, 2009). Ambientes limpos e arejados são fundamentais para evitar o aparecimento de lesões da derme (Alban, 1995; EFSA, 2009; Blowey, 2005). O número de animais existentes num determinado espaço também se revelou importante, pois elevadas densidades animais incrementam o nível de chorume/urina, fator que contribui para uma maior exposição de cada animal e consequentemente, para o aumento de risco de lesão (Blowey, 2006; Fregonesi *et al.*, 2007). A metodologia de limpeza deve ser devidamente programada e adequada ao tipo de piso e cama de modo a salvaguardar a sua saúde e bem-estar dos animais (EFSA, 2009).

### **1.4.3. Pedilúvio**

Para além do corte preventivo das úngulas, o uso de pedilúvio contribui para acautelar as patologias podais (Raven (1989); Berry *et al.*, (2002) e Shearer *et al.*, (2005). Segundo Raven (1989), é um procedimento de realização periódica, cuja principal função consiste na prevenção de situações clínicas de claudicação. O pedilúvio é um equipamento com cerca de vinte centímetros de profundidade, oitenta centímetros de largura e três metros de comprimento que contém uma solução (à base de formol, sulfato de cobre ou de zinco, antibióticos) adequada ao controlo das patologias podais (Ferreira, *et al.*, 2005). Segundo estes autores as soluções de 5-10% de zinco ou sulfato de cobre são mais comumente utilizadas em agricultura biológica. O formaldeído pode ser usado em concentrações até 3%, mas está sujeita a restrições por parte de alguns organismos de certificação, e deve ser tratado com extremo cuidado, pois é tóxico e irritante para as vacas e manipuladores.

Segundo Raven (1989), a solução utilizada deve estar em contacto direto com a pele interdigital, recomendando-se o uso de pedilúvio em úngulas livres de detritos que possam eventualmente estar presentes (fezes, serrim, palha, entre outros). O uso de uma estrutura similar ao pedilúvio mas contendo apenas água funciona como uma lavagem prévia das úngulas que elimina esses detritos (Borges *et al.*, s/d). O corte funcional das úngulas também ajuda a melhorar o contacto entre a solução e os tecidos (Raven, 1989).

De acordo com Raven (1989), existem dois tipos de pedilúvio: o pedilúvio de permanência, ideal para animais em pastoreio, e o pedilúvio de passagem, indicado para animais estabulados. Borges *et al.*, (s/d), classifica o pedilúvio quanto à utilização dos

animais (de permanência ou de passagem), quanto à finalidade (prevenção ou tratamento) e quanto ao produto utilizado (sólido ou líquido).

A frequência de passagem no pedilúvio depende do tipo de pedilúvio e do sistema produtivo (Borges *et al.*, s/d).

#### **1.4.4. Manutenção funcional das úngulas**

A correção das úngulas é uma operação importante na redução do risco de lesões e possível ocorrência de claudicação (Alban, 1995; Manske *et al.*, 2002), existindo evidências de que a manutenção das úngulas contribui para a redução da incidência de claudicações (Hirst *et al.*, 2002; Smith *et al.*, 2007). Neste sentido, o cuidado e manutenção funcional das úngulas deve ser um procedimento comum a todo o efetivo animal, de modo a garantir a postura correta (Greenough, 2007; Lago *et al.*, 2006).

As úngulas sem correção causam desconforto ao animal e alteram a estrutura e postura dos membros (Hepworth, *et al.*, s/d). Úngulas excessivamente desenvolvidas, afetam as superfícies de apoio, causando um desequilíbrio e provocando sobrecargas que podem desenvolver lesões (Hepworth, *et al.*, s/d e Ferreira, *et al.*, 2005). De acordo com Raven (1989), estas sobrecargas causam inflamação dos tecidos, estimulando a hipertrofia e hiperplasia da úngula.

O modo como é realizado o corte corretivo das úngulas é também de extrema importância, havendo linhas de corte específicas que não afetam o crescimento e desenvolvimento natural da estrutura da úngula.

Conforme referido por Hepworth *et al.*, (s/d) e Shearer *et al.*, (2005), o corte preventivo das úngulas nos bovinos deve ter ser efetuado duas vezes por ano, com um intervalo de 6 meses, ou com maior frequência sempre que necessário. No entanto, muitos produtores preferem submeter a tratamento podológico apenas os animais que evidenciam sinais de claudicação ou que apresentam crescimento muito acentuado das úngulas.

#### **1.4.5. Pastoreio**

O pastoreio está associado a valores de prevalência de claudicação inferiores, comparativamente à estabulação (Rutherford *et al.*, 2009). Haskell *et al.*, (2006) relataram uma prevalência de claudicação de 17% em explorações, em sistema de estabulação livre

com acesso ao pastoreio. Quando os animais se encontram, todo o ano, estabulados, os níveis de prevalência atingem os 39%. Verificaram ainda uma maior percentagem de vacas claudicantes em estabulação com cubículos relativamente ao sistema de cama comum com palha.

## 2.MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1.Caraterização das explorações

A componente prática deste trabalho foi realizada em 3 explorações leiteiras em MPB, no concelho de Mogadouro, entre abril e julho de 2012, que apresentam as seguintes características comuns:

- Tipo de estabulação: livre, com camas quentes;
- Os animais efetuam diariamente pastoreio;
- Partos durante todo o ano;
- Não há utilização de pedilúvio;
- O corte funcional das úngulas realiza-se com uma periodicidade semestral;
- Efetivo vacinado anualmente para BVD: são realizadas medidas profiláticas.

Alguns dados caraterizadores das explorações que integram o estudo encontram-se no quadro 2.1.

Quadro 2.1. Elementos caraterizadores das explorações

| Explorações | Dados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Área cultivada: 40 hectares;</li><li>- Tipo de piso: cimento liso, terra e palha;</li><li>- Existência de parque ao ar livre: área 300 m<sup>2</sup>;</li><li>- Frequência de limpeza do estábulo: semanal.</li></ul>                                                                                  |
| B           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Área cultivada: 60 hectares;</li><li>- Tipo de piso: liso e palha;</li><li>- Existência de parque ao ar livre: 400 m<sup>2</sup>;</li><li>- Frequência de limpeza do estábulo: de 3 em 3 dias.</li></ul>                                                                                               |
| C           | <ul style="list-style-type: none"><li>- Área cultivada: 50 hectares;</li><li>- Tipo de piso: liso e com palha;</li><li>- Existência de parque ao ar livre: os animais nunca permanecem no estábulo durante o dia, deslocando-se para os lameiros, de verão e de inverno;</li><li>- Frequência de limpeza do estábulo: todos os dias.</li></ul> |

As explorações alvo de estudo estão incluídas em programas de melhoramento com contraste leiteiro desenvolvido pela ABLN (Associação para o Apoio à Bovinicultura

Leiteira do Norte). Para cada vaca foram usados dados cedidos pela ABLN sobre a paridade, os dias em lactação e a produção de leite aos 305 dias, considerando-se os dados relativos às vacas que secaram no ano de 2012.

Seguidamente apresenta-se algumas imagens das explorações alvo de estudo, para uma melhor perceção das instalações animais.



Figura 2.1. Exterior do estábulo e área de repouso dos animais (exploração A)



Figura 2.2. Vista geral do estábulo e pormenor de cobertura (exploração B)



Figura 2.3. Fachada exterior e vacas à manjedoura (exploração C)

A alimentação dos animais nas três explorações é realizada à base de silagem, ervilhaca, trevo e concentrado.



Figura 2.4. Vacas leiteiras em liberdade efetuando alimentação na pastagem

Os animais são alimentados preferencialmente na pastagem, sempre que as condições edafo-climáticas o permitem, corroborando as condições de produção exigidas pelo modo de produção biológico, em que os animais têm mais liberdade e efetuam um melhor aproveitamento dos recursos naturais existentes nas explorações.

## 2.2. Classificação da claudicação

Avaliou-se a claudicação, nas três explorações, em 82 vacas leiteiras em fase de lactação em quatro momentos distintos, com periodicidade mensal: abril, maio, junho e julho.

Para a classificação da claudicação optou-se pelo método visual, tendo-se recorrido à escala de Sprecher *et al.*, (1997), dado ser largamente utilizada e de fácil interpretação das observações (Figura 2.5). A marcha de cada animal foi avaliada individualmente na saída da sala de ordenha.



Figura 2.5. Pontuação da claudicação e critérios de avaliação dos animais (Sprecher *et al.*, 1997)

Na pontuação 1 incluem-se os animais com postura e marcha normais e à pontuação 2 corresponde uma claudicação muito ligeira. O índice 3 é um estágio intermédio, no entanto o animal apresenta uma postura e marcha anormais. As pontuações 4 e 5 são tipicamente identificadas como clinicamente claudicantes, devido à marcha anormal dos animais.

As vacas com classificação de 1 e 2 assumiram-se como “não claudicantes”, enquanto as classificações de 3 e 4 como “claudicantes”.

### 2.3. Manutenção das úngulas

Durante as visitas foram efetuadas intervenções de manutenção das úngulas (Quadro 2.2).

Quadro 2.2. Intervenções de manutenção nas três explorações (nº)

|                                   | abril | mai | jun | jul |
|-----------------------------------|-------|-----|-----|-----|
| Correções de úngulas              | 13    | 5   | -   | 1   |
| Colocação de tacos ortopédicos    | 5     | -   | -   | 1   |
| Remoção de tacos ortopédicos      | -     | 2   | -   | -   |
| Verificações de tratamentos       | -     | 7   | -   | -   |
| Deteção de dermatite interdigital | -     | -   | -   | 1   |
| Deteção de curvilhão inflamado    | 1     | -   | -   | -   |

### 2.4. Análise estatística

Determinaram-se as estatísticas descritivas, de tendência central (média), e de dispersão (desvio padrão, mínimo, máximo e coeficiente de variação), da produção de leite e os histogramas de frequências das claudicações.

Com o fim de se determinar o efeito da exploração sobre a produção de leite, realizou-se uma ANOVA simples e o teste de Tuckey para comparação de médias.

Utilizou-se uma análise de correspondência simples para estudar a relação entre claudicação e três fatores: i) a fase de lactação, ii), o número de lactação, e iii) a exploração.

Para cada um dos fatores foram consideradas as seguintes categorias:

- Fase de lactação: 1 -  $\leq 60$ ; 2 - 61-120; 3 - 121-180; 4  $\geq 181$  dias.
- Número de lactação: 1<sup>a</sup>; 2<sup>a</sup>; 3<sup>a</sup>;  $\geq 4^a$
- Exploração: A; B; C.

Utilizou-se o programa estatístico IBM.SPSS versão 20.0.

### 3.RESULTADOS

#### 3.1.Produção de leite

As produções de leite médias aos 305 dias apresentam-se no quadro 3.1, revelando a exploração C um valor significativamente superior ( $P < 0,001$ ) às explorações A e B. De referir ainda, a elevada variabilidade das produções em cada exploração.

Quadro 3.1. Produção de leite aos 305 dias nas explorações (ano: 2012).

| Exploração | Nº de lactação | Vacas (nº) | Media $\pm$ D. Pad.               | Mínimo | Máximo  | CV (%) |
|------------|----------------|------------|-----------------------------------|--------|---------|--------|
| A          | 2,85           | 20         | 4763,1 <sup>a</sup> $\pm$ 936,10  | 3307,0 | 6946,0  | 19,7   |
| B          | 2,58           | 33         | 4817,0 <sup>a</sup> $\pm$ 881,57  | 3427,0 | 7089,0  | 18,3   |
| C          | 2,76           | 29         | 7667,8 <sup>b</sup> $\pm$ 1333,08 | 5059,0 | 10133,0 | 17,4   |
| Sig.       | NS             |            | ***                               |        |         |        |
| Total      | 2,71           | 82         | 5812,1 $\pm$ 1742,11              | 3307,0 | 10133,0 | 330,0  |

NS – Não significativo ( $p > 0,05$ );  $a \neq b$  para \*\*\*  $p \leq 0,001$ .

O número médio de ordem de lactação das três explorações foi de 2,71, sem diferenças entre estas ( $P > 0,05$ ), apresentando, apesar de uma percentagem reduzida, algumas vacas na sexta lactação (Figura 3.1).

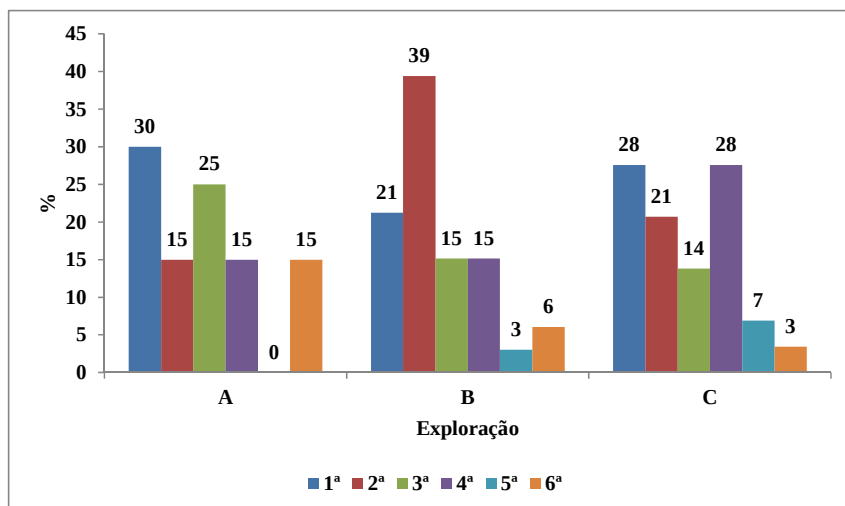


Figura 3.1. Distribuição das lactações nas três explorações em estudo

### 3.2. Análise descritiva dos indicadores

A claudicação é reconhecida atualmente como sendo o problema mais grave de bem-estar nas vacas leiteiras e com maior impacto negativo no setor da bovinicultura leiteira da Europa. No quadro 3.2 apresentam-se os valores de claudicação, para cada uma das explorações, nos quatro momentos de avaliação.

Quadro 3.2. Valores de claudicação observados nas 3 explorações nos 4 períodos (total 82 vacas)

| Exploração    | Claudicação       | abril | maio | junho | Julho |
|---------------|-------------------|-------|------|-------|-------|
| A             | 1                 | 15    | 15   | 18    | 18    |
|               | 2                 | 3     | 3    | 2     | 1     |
|               | 3                 | 0     | 2    | 0     | 1     |
|               | 4                 | 2     | 0    | 0     | 0     |
|               | Sub-total (vacas) | 20    |      |       |       |
| B             | 1                 | 24    | 27   | 31    | 29    |
|               | 2                 | 6     | 5    | 2     | 3     |
|               | 3                 | 3     | 1    | 0     | 1     |
|               | 4                 | 0     | 0    | 0     | 0     |
|               | Sub-total (vacas) | 33    |      |       |       |
| C             | 1                 | 20    | 21   | 23    | 21    |
|               | 2                 | 5     | 5    | 4     | 6     |
|               | 3                 | 3     | 3    | 2     | 2     |
|               | 4                 | 1     | 0    | 0     | 0     |
|               | Sub-total (vacas) | 29    |      |       |       |
| Total (vacas) |                   | 82    |      |       |       |

Numa análise global das três explorações, na primeira visita, 72 % dos animais não evidenciaram qualquer sinal de claudicação, tendo cerca de 17% demonstrado marcha irregular. Os animais classificados como claudicantes foram na ordem de 11%, tendo-se manifestado muito afetados pela claudicação cerca de 3,7% das vacas, revelando grande dificuldade de locomoção (Figura 3.2).

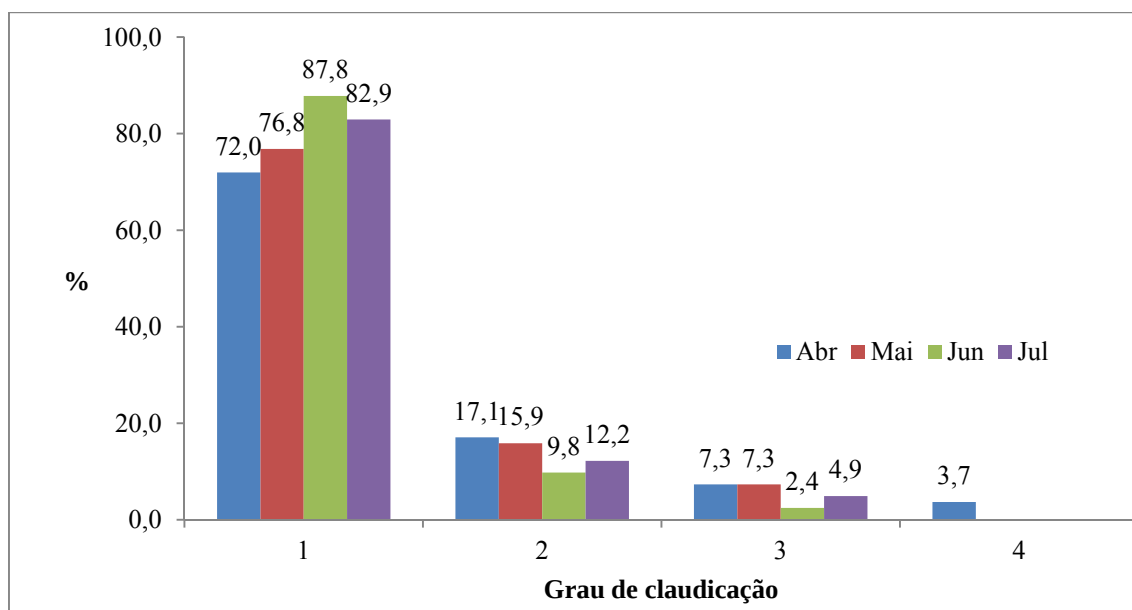


Figura 3.2. Categoria de claudicação nos animais em estudo nas 3 explorações

Considerando as visitas mensais às três explorações verificou-se que a percentagem de vacas claudicantes oscilou entre 11,0% e 2,4%, com valores mais elevados na primeira avaliação e diminuindo tendencialmente até à última observação (Figura 3.3).

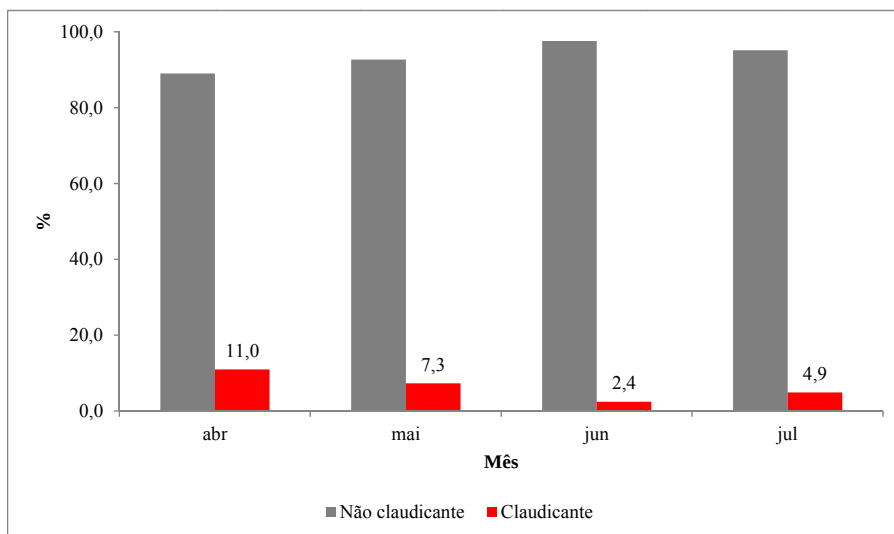
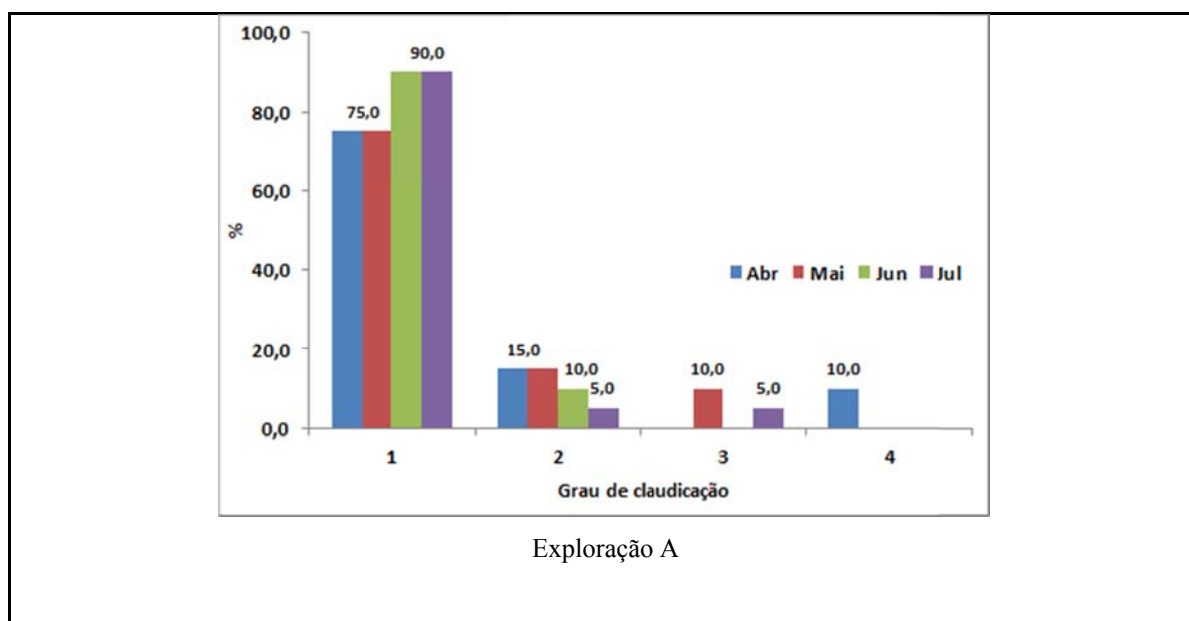
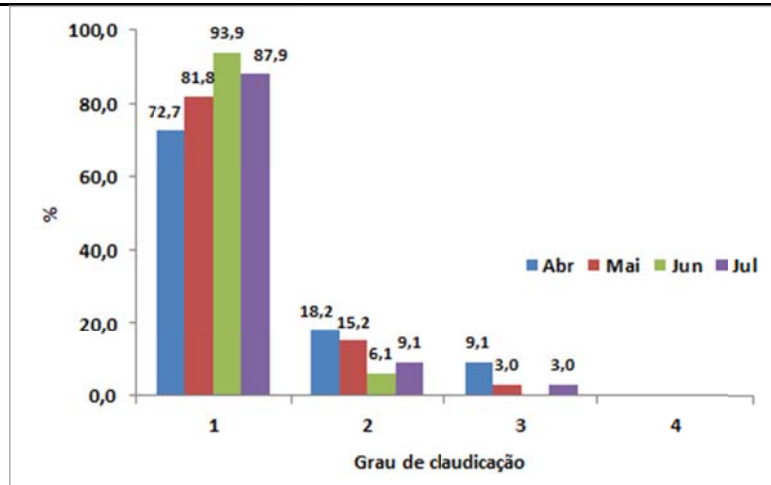


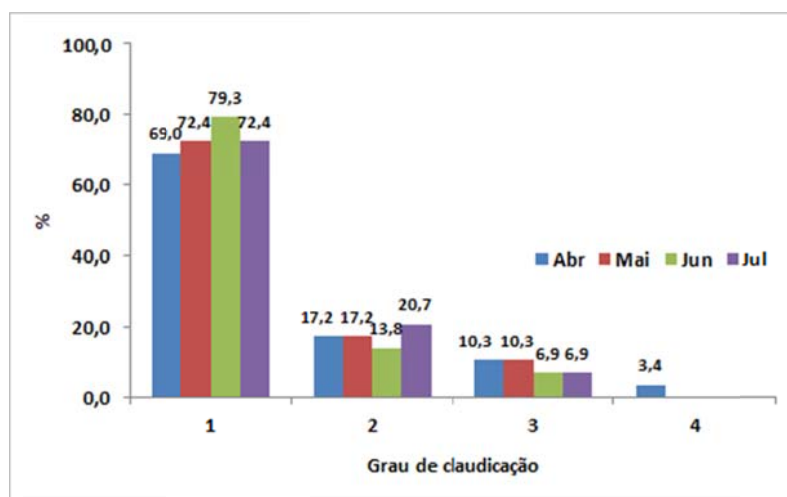
Figura 3.3. Nível de claudicação mensal nas 3 explorações em estudo

A exploração B não registou, durante o período de estudo, vacas com elevada dificuldade de locomoção (4), verificando-se nas 3 explorações percentagens reduzidas de claudicações, atingindo no máximo cerca de 10% do efetivo em produção (Figura 3.4).





Exploração B



Exploração C

Figura 3.4. Grau de claudicação por exploração

De salientar as percentagens superiores de claudicação na primeira e segundas visitas (10 a 14%), com tendência para diminuição nas seguintes. A exploração C foi a que apresentou níveis mais elevados de claudicação (Figura 3.5.).

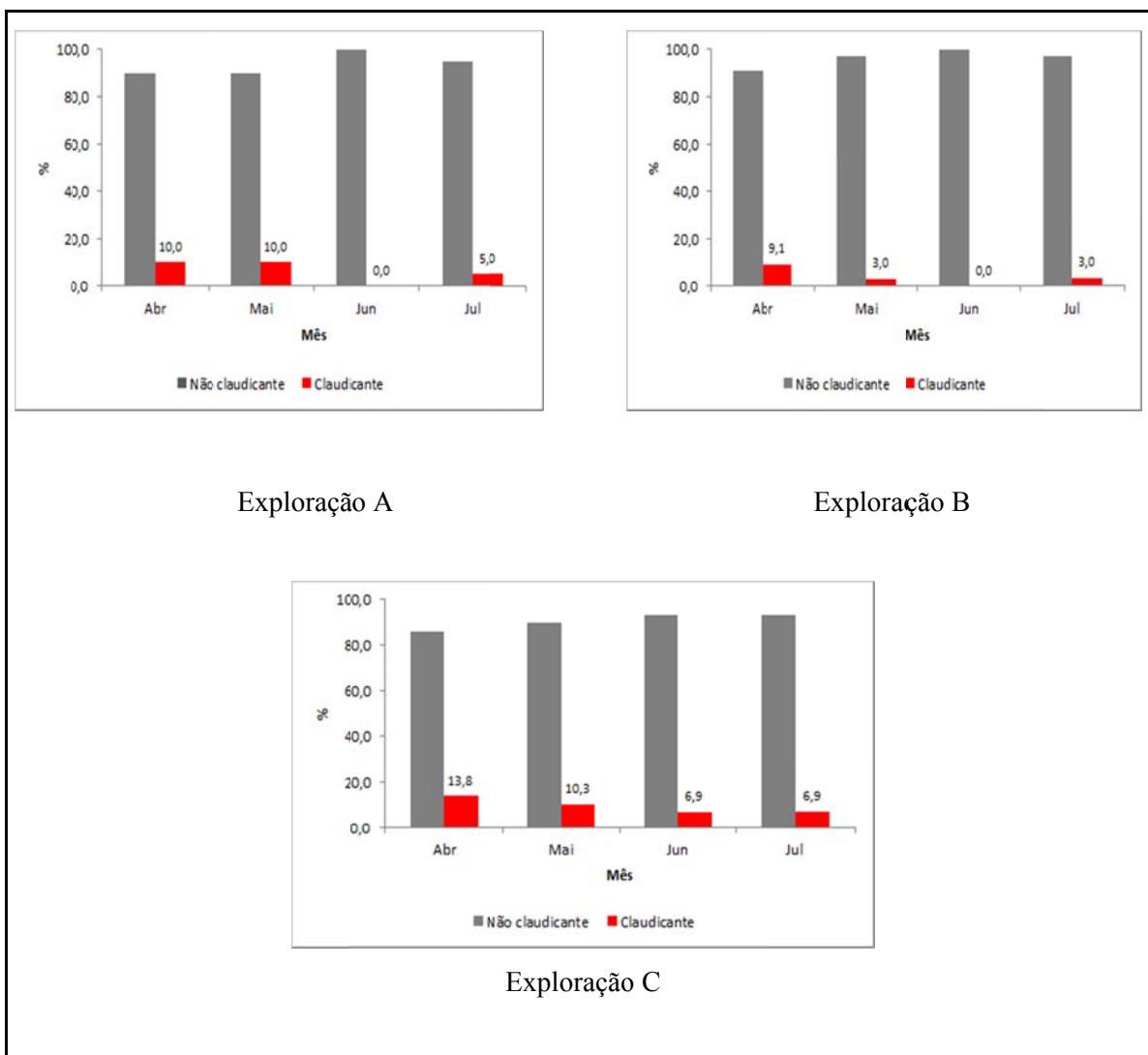


Figura 3.5. Grau de claudicação por mês (Claudicação vs não claudicação)

### 3.3. Incidência e prevalência de claudicações

Para o total das 82 vacas das 3 explorações, nos 4 períodos de avaliação, verificou-se uma incidência de claudicação reduzida, que variou entre 1,2 e 3,7%. Relativamente à prevalência, esta apresentou o valor máximo em abril, tendo diminuído no mês seguinte e estabilizado em junho e julho para valores de 1,2% (Figura 3.6).

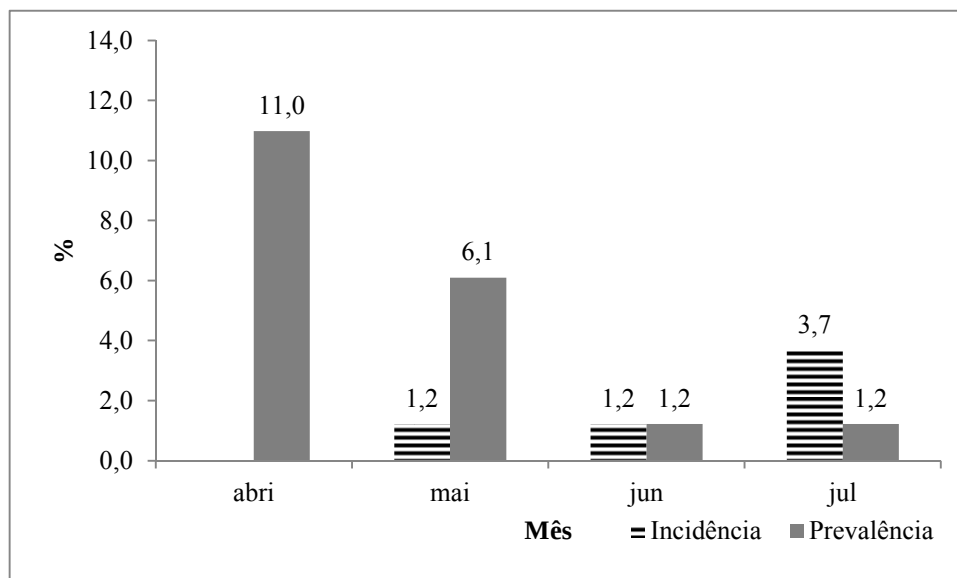


Figura 3.6. Incidência e prevalência global de claudicação (n=82 vacas)

A figura 3.7 apresenta a incidência de claudicação nas 3 explorações, com valores que variaram entre os 0 e os 5%. De referir que a evolução foi heterogênea entre explorações.

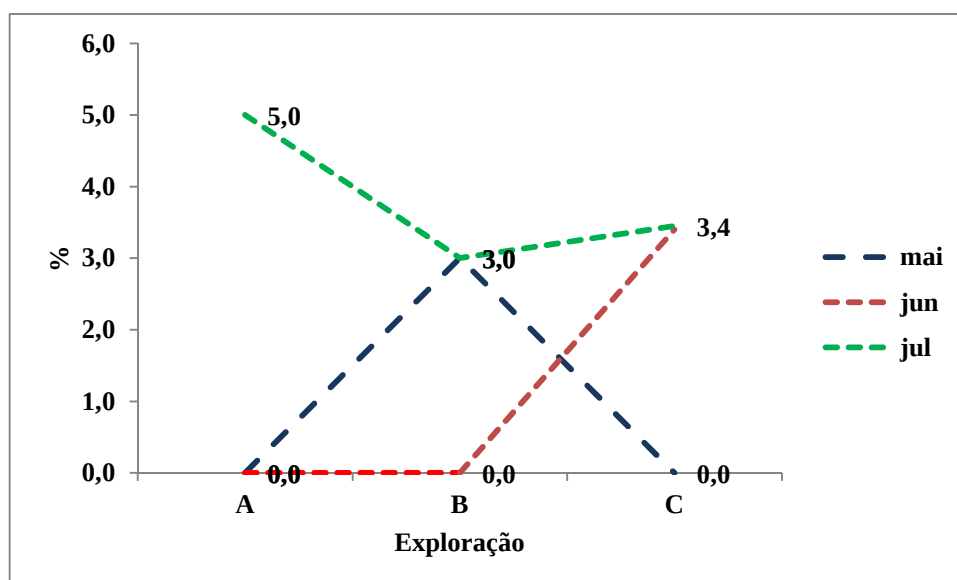


Figura 3.7. Incidência de claudicação por exploração

A prevalência apresentou para as três explorações valores superiores em abril, com diminuição nos meses seguintes (Figura 3.8). De referir que os valores de prevalência foram semelhantes em junho e julho.

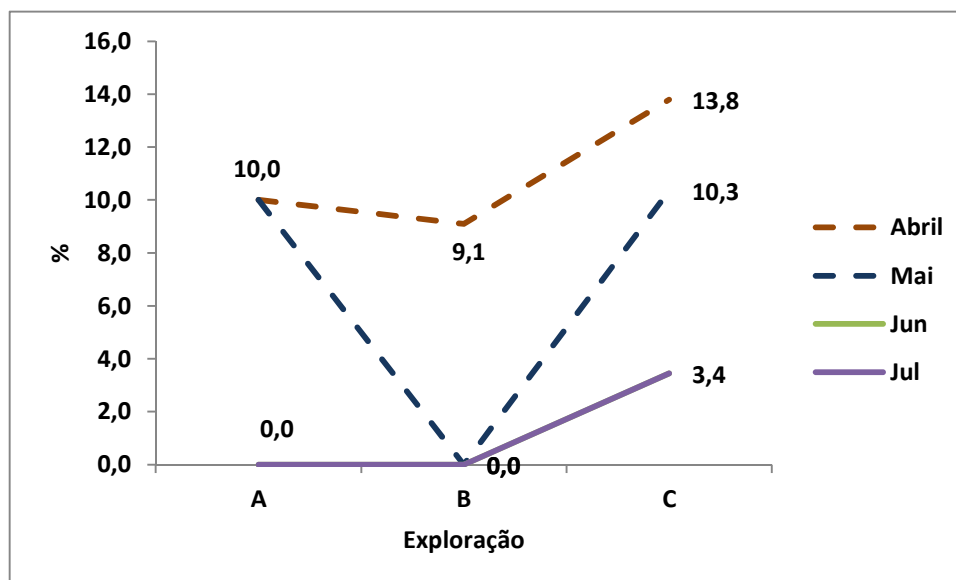


Figura 3.8. Prevalência de claudicação por exploração

### 3.4. Análise de correspondência entre claudicação fase de lactação, número de lactação e exploração

Os quadros 3.3., 3.4 e 3.5 mostram o resultado das correspondências entre claudicação e: fase de lactação, número de lactação e exploração, confirmando a relevância das vacas não claudicantes, nos totais marginais em coluna. Nas demais variáveis destaca-se nos totais marginais em linha, o predomínio de avaliações em vacas com mais de 181 dias de lactação (fase 4).

Quadro 3.3. Análise de correspondência entre claudicação e fase de lactação

| Fase de lactação | Claudicação |    |    |   |               |
|------------------|-------------|----|----|---|---------------|
|                  | 1           | 2  | 3  | 4 | Active Margin |
| 1                | 15          | 1  | 0  | 0 | 16            |
| 2                | 32          | 6  | 1  | 1 | 40            |
| 3                | 43          | 8  | 4  | 1 | 56            |
| 4                | 172         | 30 | 13 | 1 | 216           |
| Active Margin    | 262         | 45 | 18 | 3 | 328           |

Quadro 3.4. Análise de correspondência entre claudicação e número de lactação

| Nº Lactação   | Claudicação |    |    |   |               |
|---------------|-------------|----|----|---|---------------|
|               | 1           | 2  | 3  | 4 | Active Margin |
| 1             | 68          | 12 | 4  | 0 | 84            |
| 2             | 68          | 13 | 6  | 1 | 88            |
| 3             | 47          | 8  | 1  | 0 | 56            |
| 4             | 79          | 12 | 7  | 2 | 100           |
| Active Margin | 262         | 45 | 18 | 3 | 328           |

Quadro 3.5. Análise de correspondência entre claudicação e exploração

| Exploração    | Claudicação |    |    |   |               |
|---------------|-------------|----|----|---|---------------|
|               | 1           | 2  | 3  | 4 | Active Margin |
| A             | 66          | 9  | 3  | 2 | 80            |
| B             | 111         | 16 | 5  | 0 | 132           |
| C             | 85          | 20 | 10 | 1 | 116           |
| Active Margin | 262         | 45 | 18 | 3 | 328           |

O teste do Qui-quadrado mostra que não existe relação de dependência entre fase de lactação e claudicação ( $\chi^2 = 5,281$ ,  $p = 0,809$ ). As proporções explicadas nas dimensões 1 e 2 correspondem respetivamente a 49,7% e 46,3% da inércia total (96,1%). O referido teste revelou igualmente a ausência de relação entre número de lactação e claudicação ( $\chi^2 = 5,326$ ,  $p = 0,805$ ), com 98,3% acumulada para as duas dimensões. Entre as explorações e a claudicação, as duas dimensões explicam 100% da inércia total, sendo o valor do  $\chi^2$  de 9,264 ( $p = 0,159$ ), mostrando que estas variáveis não estão relacionadas (Quadro 3.6).

Quadro 3.6. Resumo da ANACOR – Claudicação, fase de lactação, número de lactação e exploração

| Claudicação e fase de lactação   |                |         |            |                    |                       |            |
|----------------------------------|----------------|---------|------------|--------------------|-----------------------|------------|
| Dimension                        | Singular Value | Inertia | Chi Square | Sig.               | Proportion of Inertia |            |
|                                  |                |         |            |                    | Accounted for         | Cumulative |
| 1                                | 0,089          | 0,008   |            |                    | 0,497                 | 0,497      |
| 2                                | 0,086          | 0,007   |            |                    | 0,463                 | 0,961      |
| 3                                | 0,025          | 0,001   |            |                    | 0,039                 | 1,000      |
| Total                            |                | 0,016   | 5,281      | 0,809 <sup>a</sup> | 1,000                 | 1,000      |
| Claudicação e número de lactação |                |         |            |                    |                       |            |

| Dimension | Singular Value | Inertia | Chi Square | Sig.               | Proportion of Inertia |            |
|-----------|----------------|---------|------------|--------------------|-----------------------|------------|
|           |                |         |            |                    | Accounted for         | Cumulative |
| 1         | 0,119          | 0,014   |            |                    | 0,868                 | 0,868      |
| 2         | 0,043          | 0,002   |            |                    | 0,114                 | 0,983      |
| 3         | 0,017          | 0,000   |            |                    | 0,017                 | 1,000      |
| Total     |                | 0,016   | 5,326      | 0,805 <sup>a</sup> | 1,000                 | 1,000      |

#### Claudicação e exploração

| Dimension | Singular Value | Inertia | Chi Square | Sig.               | Proportion of Inertia |            |
|-----------|----------------|---------|------------|--------------------|-----------------------|------------|
|           |                |         |            |                    | Accounted for         | Cumulative |
| 1         | 0,133          | 0,018   |            |                    | 0,631                 | 0,631      |
| 2         | 0,102          | 0,010   |            |                    | 0,369                 | 1,000      |
| Total     |                | 0,028   | 9,264      | 0,159 <sup>a</sup> | 1,000                 | 1,000      |

A ausência de relação ou de associação entre as referidas variáveis é visível na figura 3.9 constatando-se a proximidade dos pontos relativos à fase de lactação, número de lactação e exploração e claudicação (nível 1 e 2), com maior afastamento do nível 4 seguido do nível 3.

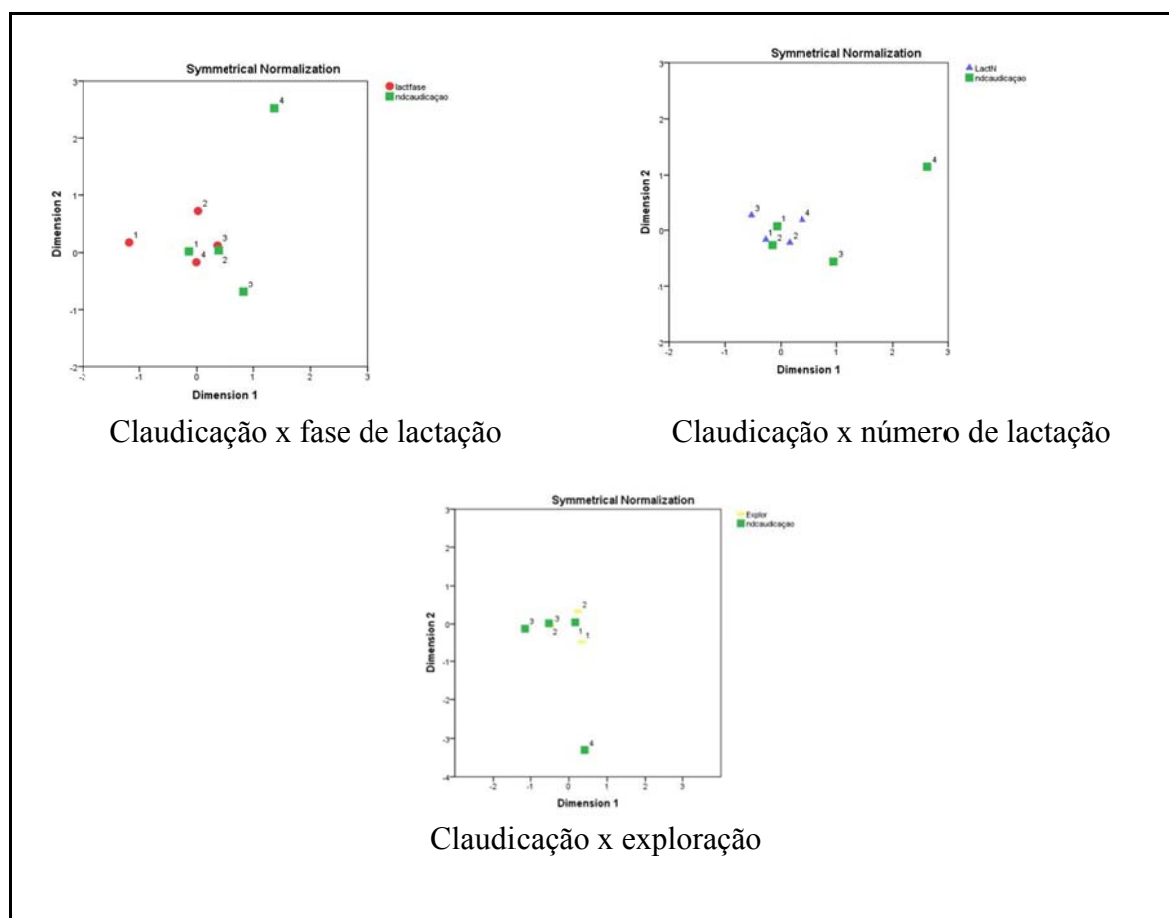


Figura 3.9. Mapa percetual entre variáveis

#### 4.DISSCUSSÃO

A produção média de leite de 5812 kg,, nas três explorações, é muito inferior à produção média nacional de 9306 kg aos 305 dias (ANABLE, 2011), apresentando duas das explorações quase metade do referido valor. De referir que a legislação comunitária relativa à Agricultura Biológica (Reg. 809/2008) valoriza o recurso das forragens: *as forragens grosseiras, frescas, secas ou ensiladas constituem pelo menos 60 % da matéria seca que compõe a ração diária* das vacas, limitando o consumo de concentrado e consequentemente a obtenção de produções superiores. *É permitida a redução dessa percentagem para 50% no que diz respeito aos animais em produção leiteira, durante um período máximo de três meses, no início da lactação.* Os nossos resultados são corroborados por (Klenke, 1989; Ebbesvik, 1994; Allard, Pllerin, 1998 e Kristensen e Krintensen, 1998), que referem uma produção inferior nas explorações em MPB, explicadas pela diminuição do rácio concentrado/forragem.

O nº médio de lactações foi de 2,71, ligeiramente superior aos 2,4 como média nacional (ANABLE, 2011). Apesar do número de vacas consideradas ser reduzido no nosso estudo, comparativamente à mádia nacional, o referido valor é positivo indiciando uma longevidade superior das vacas em MPB corroborando Klenke, 1989 e Allard and Pellerin, 1998.

A claudicação inicial de 11,3% nas três explorações é inferior aos valores obtidos em explorações em MPB, de 18% na Alemanha (Brinkmann e Winckler, 2004) e 20% no Reino Unido (Weller e Bowling, 2000) e em explorações convencionais pelo no Welfare Quality (2009), que refere valores na União Europeia na ordem de 25% e por Cook (2003) nos Estados Unidos que refere valores entre 21% a 23% e Cerqueira (2012) em explorações do norte de Portugal com 21%. Espejo *et al.*, (2006) mencionaram valores na ordem de 24,6% e Dippel *et al.*, (2009), em explorações alemãs e austríacas estimaram a prevalência de claudicação em 34%. Estudos de Green e Muelling (2005) corroboram que nas explorações em MPB, a prevalência de claudicação é inferior às do modo convencional.

Nos resultados do nosso estudo, valores reduzidos de claudicação indiciam as vantagens do sistema produtivo, nomeadamente o recurso ao pastoreio, às camas para os animais, à utilização de menor quantidade de concentrado e o corte funcional das úngulas com maior periodicidade semestral.

O sistema de pastoreio regista valores mais baixos de prevalência e incidência, comparativamente com os outros sistemas de produção convencionais (Rutherford *et al.*, 2009 e Haskell *et al.*, 2006). Apesar das vantagens das pastagens, a existência de irregularidades nos percursos dos estábulos até às pastagens (e.g., pedras, lamas), podem favorecer a incidência de claudicações (provocadas por lesões da sola e da zona interdigital das úngulas). Na Nova Zelândia, longas caminhadas em pastoreio encontravam-se associadas a claudicações devido ao excesso de exercício efetuado sobre superfícies duras (Vermunt, 1992, citado por Espejo e Endres, 2007).

A diminuição regular das prevalências nas visitas de 11,3 %, na primeira visita para valores de 4%, na última visita, traduz uma evolução positiva, justificada pela correção de animais com claudicação. De referir que as correções de úngulas foram efetuadas, em número superior na primeira visita (13 vacas) e na segunda (5), com reflexos positivos na avaliação da claudicação nas visitas de junho e julho. O mesmo se passou com a colocação de tacos ortopédicos, com uma intervenção na primeira visita. Segundo Greenough (2007), o tratamento das úngulas deve ser feita, preferencialmente, duas vezes por ano a todos os animais, 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 alimentar. Os resultados relativos a uma periodicidade de intervenção mais curta, vão de encontro a Cook (2007) e Smith *et al.*, (2007), que referiram a existência de uma elevada relação entre a frequência do corte das úngulas e a diminuição da claudicação, apresentando os animais com corte das úngulas três vezes no ano, menos 50% de claudicações.

Os animais destas três explorações permanecem grande parte do tempo em liberdade, permitindo-lhes manifestar do seu comportamento natural, permanecendo presos nas guilhotinas (cerca de duas horas dia, sendo uma de manhã, outra tarde), enquanto decorrem as ordenhas, durante o qual se administra concentrado.

Um outro aspeto positivo refere-se às áreas de camas com palha, cuja superfície é superior às referidas no nº 4 do art. 10º - Anexo III - Reg (CE) Nº 889/2008 (Superfícies mínimas das áreas interiores e exteriores e outras características do alojamento para as diferentes espécies e tipos de produção). As camas são de palha, saudáveis, macias e confortáveis, e tal como referem Nordlund e Cook (2003), a cama onde os animais se deitam deve ser

confortável. Phillips (2010) evidencia que as camas de palha são populares na Europa para habitação do gado leiteiro e estão ligados a melhorias significativas na saúde do casco.

As medidas profiláticas contribuem para uma diminuição da incidência e prevalência de claudicação, mas nenhuma destas explorações usa pedilúvio. Segundo Greenough (2007), a utilização do pedilúvio contribui para o controlo e a prevenção das lesões podais. Além disto, os pedilúvios auxiliam o endurecimento da córnea, tornando-a mais resistente a lesões.

Uma dieta bem formulada é a base de sucesso de uma exploração (EFSA, 2009). Os animais alimentados, tal como refere Phillips (2010) à base de forragens, com uma reduzida quantidade de concentrado, a incidência de claudicação é menor que 5%. Nas três explorações não foi possível recolher dados relativos ao consumo de concentrados.

Relativamente aos fatores da fase de lactação, número de lactação e exploração verificou-se que não existe relação de dependência entre fase de lactação, número de lactação e exploração e a claudicação. A reduzida incidência e prevalência de vacas com classificação 3 e 4, a semelhança do sistema de produção possivelmente justificam essa ausência de relação.

## CONCLUSÃO

A produção de leite aos 305 dias nas explorações alvo de estudo foi de  $5.812,1 \pm 1.742,1$  kg, tendo a exploração C atingido superior produção ( $7.667,8 \pm 1.333,08$  kg).

O número de lactações nas três explorações foi em média de 2,7, existindo contudo alguns animais com 5 e 6 lactações.

Cerca de 28% dos animais revelaram sinais de marcha irregular, mas em que apenas 11% das vacas se mostraram clinicamente claudicantes na primeira visita e que tendencialmente foi decrescendo, até atingir o valor de 2,4% na última visita.

A exploração C, que demonstrou maior produtividade foi simultaneamente aquela que revelou níveis mais elevados de claudicação (14%) em todas as avaliações realizadas.

As explorações avaliadas neste estudo não ultrapassaram o valor de 15% de claudicação, considerado como valor aceitável para esta patologia (EFSA, 2009), evidenciando que nestas explorações em MPB os problemas podais se encontram sob controlo.

A incidência de claudicação foi inferior a 4% do efetivo em produção e a prevalência foi mais elevada na primeira avaliação (11%), e diminuiu progressivamente até à última observação, em que apenas 1,2% dos animais se mantinham claudicantes.

Não se verificou uma relação de dependência entre fase de lactação, número de lactação e exploração relativamente à claudicação.

O MPB, que privilegia o recurso ao pastoreio, às camas em palha e à utilização de menor quantidade de concentrados, assim como a maior periodicidade do corte funcional das úngulas, poderá justificar os valores reduzidos de claudicação observados neste trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alban, L., 1995. Lameness in Danish dairy cows: frequency and possible risk factors. *Prev. Vet. Med.* 22,213–225.
- Alban, L., Lawson, L.G., Agger, J. F., 1995. Foul in the foot (interdigital necrobacillosis) in Danish dairy cows—frequency and possible risk factors. *Prev. Vet. Med.* 24, 73–82.
- Allard, G. Pellerin, D., 1998. The organic alternative in milk production...also has effects in animal husbandry *Producteur de Lait Quebecois*. 1998. 18: 10, 44-47
- ANABLE (Associação Nacional para o Melhoramento dos Bovinos Leiteiros), 2011. Publicação de resultados.
- Bergsten, C., 2001. Effects of conformation and management system on hoof and leg diseases and lameness in dairy cows. *Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice* 17 [1] 1.
- Bergsten, C. and Telezhenko, E., 2005. Walking comfort of dairy cows in different flooring systems expressed by foot prints and preference. *Cattle Practice* 13 121-126.
- Berry, SL, DH Read, RL Walker e DW Hird., 2002. Tratamento etologia, e as perspectivas para a vacinação contra (papilomatoses) dermatite digital. *Int 12. Symp. Claudicação em Ruminantes*, 09-13 janeiro, em Orlando, FL. JK Shearer.
- Blowey, R., 2005. Factors associated with lameness in dairy cattle. *In Practice. British Veterinary Association, London, UK*: 27: 3, 154-162.
- Blowey. R., 2006. Clinical Forum: Digital Dermatitis *UK Vet* 11 20-27
- Boettcher, P. J. Dekkers, J. C. M. Warnick, L. D. Wells, S. J., 1998. Genetic analysis of clinical lameness in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 81: 4, 1148-1156.
- Borges, J. R. J., Garcia, M., Cunha, P. H. J., s/d. *Guia Bayer de Podologia Bovina*. Site disponível :<http://www.mgar.com.br/podologia/aspInicio.asp?lang=1&posicao=1>. Consultado em 15 Dez. 2012.
- Brinkmann, J. Winckler, C., 2004. Influence of the housing system on lameness prevalence in organic dairy farming. *Proc. 13th Intern. Symp. Lameness in Ruminants*, 11.-15.02.2004, Maribor/Sovenija, 166-167.
- Cerqueira, J., 2012. *Avaliação do bem estar animal em bovinos de leite na região norte de Portugal*. Tese de doutoramento em ciências veterinárias. Porto.
- Chaplin, S. J., Ternent, H. E., Offer, J. E., Logue, D. N., and Knight, C. H., 2000. A comparison of hoof lesions and behaviour in pregnant and early lactation heifers at housing. *Veterinary Journal* 159 [2] 147-153.
- Chesterton, R.N., Pfeiffer, D.U., Morris, R.S. and Tanner, C.M., 1989. Environmental and behavioural factors affecting the prevalence of foot lameness in New Zealand dairy herds - a casecontrol study. *NZ Vet. J.*, 37: 135-142.
- Choquette-Levy, L. Baril, J. Levy, M. St-Pierre, H.,1985. A study of foot disease of dairy cattle in Quebec. *Canadian Veterinary Journal* 26: 9, 278-281.

- 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, 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 Free stall Barn Design on Lameness and Mastitis in Wisconsin. In *Proceedings of Minnesota Veterinary Medical Association, Minneapolis*, 7-8 February.
- Cook, N.B., 2004a. Environmental and Nutritional Causes of Lameness. *Proceedings of the 8<sup>th</sup> Dairy Symposium of the Ontario Large Herd Operators, London, Ontario*, 9-11 March, 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, 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, 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*, June, 16-18.
- 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 7<sup>th</sup> Conference on Lameness in Ruminants, Kuopio, Finland*, 9-13 June 2008, 24-32. 54.
- Cook, N.B.; Nordlund, K.V., 2009. *The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness Dynamics; The Veterinary Journal* 179, 360–369. Site disponível: [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com). Consultado em 15 Dez. 2012.
- 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.
- Dias, R. R., 2008. *Producción y Mercado de Leche Ecológica en Portugal: Estrategias y Tendencias*. Ed. Novembro.
- Dippel, S., Dolezal, M., Brenninkmeyer, C., Brinkmann, J., March, S., Knierim, U. e Winckler, C., 2009. Risk Factors for Lameness in Freestall-Housed Dairy Cows across Two Breeds, Farming Systems, and Countries. *J. Dairy Sci.* 92: 5476-5486.
- Ebbesvik, M., 1994. Milk production in organic farming. [Norwegian] *Meieriposten*. 83: 4, 103-105.
- Enevoldsen, C. Grohn, Y. T. Thysen, I., 1991. Sole ulcers in dairy cattle: associations with season, cow characteristics, disease, and production. *Journal of Dairy Science* 74: 4, 1284-1298.

- 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-production Holstein cows housed in freestall barns. *Journal of dairy science*, 90, 306-314.
- Esslemont, R. J. Kossaibati, M.A., 1996. The incidence of production diseases and other health problems in a group of dairy herds in England. *The Veterinary Record*, 139: 486-490.
- Ettema, J. F. e Ostergaard, S., 2006. Economic decision making on prevention and control of clinical lameness in Danish dairy herds. *Livestock Sci.* 102: 92-106.
- European Food Safety Authority, 2009. *Effects of farming systems on dairy cow welfare and disease*. Parma: EFSA.
- Faul, W. B., Hughes, J.W., Clarkson, M.J., Downham, D.Y., Manson, F.J., Merrit, J.B., Murray, R. D., Russell, W. B., Sutherst, J.E. e Ward, W.R., 1996. Epidemiology of lameness in dairy cattle: The influence of cubicles and indoor and outdoor walking surfaces. *Veterinary Record* 139, 130–6.
- Ferreira, P. M., Carvalho, A. U., Filho, E. J. F., Ferreira, M. G., Ferreira, R. G., 2005. *Afecções do sistema locomotor dos bovinos*. Escola de Veterinária da UFMG. II Simpósio.
- Flower, F. C., Sanderson, D J, and Weary, D M., 2006. Effects of milking on dairy cow gait. *Journal of Dairy Science* 89 [6] 2084-2089.
- 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. *J. Dairy Sci.* 90, 3349–3354.
- Forbes, D. J., 2000. Dairy cow longevity - controlling culling to improve profit. *Cattle Practice*. 8: 3, 305-310.
- Foster, C., Green, K., Bleda, M., Dewick, P., Evans, B., Flynn A., Mylan, J., 2006. This report and are therefore the property of the authors and DEFRA.
- Galindo, F. Broom, D. 2000. The Effects of Lameness on Social and Individual Behavior of Dairy Cows. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5, 193-201.
- Galindo, F., Broom, D., 2002. The Effects of Lameness on Social and Individual Behavior of Dairy Cows. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 5:3, 193-201.
- Green, L. and Muelling, C., 2005. Biotin and lameness - A review. *Cattle Practice* 13 145-153.
- 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. American Dairy Science Association, Savoy, USA*: 2002. 85: 9, 2250-2256.
- Greenough, P.R., MacCallum, F.J., Weaver, A.D., 1981. In: *Lameness in Cattle*. 2nd edn. John Wright and Sons, Bristol, UK, 151–196.

- Greenough, P.R., 2007. Bovine Laminitis and Lameness: A Hands on Approach. Saunders Ltd.
- Haskell, M.J.; Rennie, L.J.; Bowell, V.A.; Bell, M.J.; Lawrence, A.B., 2006. *Housing system, milk production, and zero-grazing effects on lameness and leg injury in dairy cows*. Em: *Journal of dairy science*, 89, 4259-4266. Site disponível: [www.journalofdairyscience.org](http://www.journalofdairyscience.org). Consultado em 10 Dez. 2012.
- 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.
- Hepworth, K., Neary, M., Kenyon, S., s/d. *Hoof Anatomy, Care and Management in Livestock*. Animal Sciences. Purdue University. URL: Site disponível: <http://www.extension.purdue.edu/extmedia/id/id-321-w.pdf>. Consultado em 13 Dez. 2012.
- Hernandez, J., Shearer, J K, and Webb, D W. 2001. Effect of lameness on the calving-to-conception interval in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218 [10] 1611-1614.
- Hernandez, J. Shearer, J. K. Webb, D. W., 2002. Effect of lameness on milk yield in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. American Veterinary Medical Association, Schaumburg, USA: 220: 5, 640-644.
- Hernandez, J. A., Garbarino, E J, Shearer, J K, Risco, C A, and Thatcher, W W., 2005. Comparison of the calving-to-conception interval in dairy cows with different degrees of lameness during the prebreeding postpartum period. *Javma-Journal of the American Veterinary Medical Association* 227 [8] 1284-1291.
- 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 analysed in finite element analysis. *J. Dairy Sci.* 89, 155–162.
- Hirst, W., Le Fevre, A., Logue, D., Offer, J., Chaplin, S., Murray, R., et al., 2002. Asystematic compilation and classification of the literature on lameness in cattle. *Veterinary Journal*, 164, 7-19.
- Hoblet, K., Weiss, W, Smilie, R, and Midla, L., 2000. Subclinical laminitis in dairy cattle: Maintaining healthy hoof horns. *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian* 22 [8] S97.
- Huang, Y. C. Shanks, R. D. McCoy, G. C., 1995. Evaluation of fixed factors affecting hoof health. *Livestock Production Science* 44: 2, 115-124.
- Hultgren, J., Manske, T, and Bergsten, C., 2004. Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. *Preventive Veterinary Medicine* 62 [4] 233-251.
- Klenke, B., 1989. Investigations on cattle herds under different types of management with special reference to milk yield, health and fertility. *Tierärztliche Hochschule Hannover, German Federal Republic*.
- Kristensen, T. Kristensen, S., 1998. Organic production. *JordbrugsForskning*. 2: 1, 6-9.
- Kossaibati, M. A. Esslemont, R. J., 1999. The incidence of lameness in a group of dairy herds in England. *Proceedings of British Society for Animal Science*, 221.

- Lago, A., McGuirk, S. M., Bennett, T. B., Cook, N. B. & Nordlund, K. V., 2006. Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *Journal of dairy science*, 89, 4014-4025.
- Logue, D. N., Offer, J. E., Brocklehurst, S., Le Fevre, A. M., and Mason, C. S., 2005. Recording lameness in cattle: *A Discussion Document for the Workshop held at BCVA Congress 28th-30th October 2005*. Cattle Practice 13 161-165.
- Lucey, S., Rowlands, G.J. e Russell, A.M., 1986. The association between lameness and fertility in dairy cows. *Vet. Rec.* 118: 628-631.
- 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.
- Mülling, C.; Green, L.; Barker, Z.; Scaife, J.; Amory, J.; Speijers, M., 2006. *Risk factors associated with foot lameness in dairy cattle and a suggested approach for lameness reduction*; Proceedings of the World Buiatrics Congress - Nice, France. Disponível em: <http://www.ivis.org>. Consultado em 20 Julho 2012.
- 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. *Vet. Rec.* 138, 586-591.
- Nicoletti, J. L. M. 2004. Manual de podologia bovina. Barueri: Manole, p.125.
- Nordlund, K.V., Cook, N.B., 2003. A flowchart for evaluating dairy cow freestalls. *Bovine Practitioner*, 37, 89-96.
- Olechnowicz, J., Jaśkowski, J.M., Antosik, P., Bukowska, D. e Urbaniak, K., 2010. Claw diseases and lameness in Polish Holstein-Friesian dairy cows. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, 54: 93-99.
- Osteras, O., Solbu, H., Refsdal, A., Roalkvam, T., Filseth, O., & Minsaas, A., 2007. Results and evaluation of thirty years of health recordings in the Norwegian dairy cattle population. *Journal of Dairy Science*. 90, 4483-4497.
- Phillips, C. J.C. e Schofield, S.A., 1994. The effect of cubicle and straw yard housing on the behaviour, production and hoof health of dairy cows. *Animal Welfare* 3, 37-44.
- Phillips, C.J.C., 2010. *Principles of Cattle Production*; 2ª Edição, Cambridge University Press, UK, pág. 75 - 129.
- Produção animal em modo de produção biológico, por regiões agrárias*. Adaptado de GPP 2012: Site disponível: <http://www.gppaa.min-agricultura.pt/Biologica>. EDM - Entre Douro e Minho; TM - Trás-os-Montes; BL - B. Litoral; BI - B. Interior; RO - Rib.-Oeste; Al - Alentejo; Alg - Algarve. Consultado em 13 maio 2013.
- Raven, E.T., 1989. Gado Footcare e casqueamento. Agricultura Press, Ipswich, Reino Unido.
- Raven, E.T., 1989. Cuidado De la Pezuña del Bovino Y El recorte Funcional. Instituto de Educacion media Veterinaria de Utrecht.
- Regulamento (CE) n.º 809/2008 da Comissão, de 13 de Agosto de 2008

Regulamento (CE) n. 889/2008 da Comissão, de 5 de Setembro de 2008

- Regula, G., Danuser, J., Spycher, B. e Wechsler, B., 2004. Health and welfare of dairy cows in different husbandry systems in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine*, 66:247-264.
- Rutherford, K.M.D.; Langford, F.M.; Jack, M.C.; Sherwood, L.; Lawrence, A.B.; Haskell, M.J., 2009. ; *Lameness prevalence and risk factors in organic and non-organic dairy herds in the United Kingdom*. Site disponível: <http://www.sciencedirect.com>. The Veterinary Journal 180 (2009) 95–105. Consultado em 10 Dez. 2012.
- Schumacher, U., 2004. Animal welfare and health problem areas from an organic farmer's point of view. In *Proceedings of the 2nd SAFO Workshop, Witzenhausen, German*. March 25 a 27.
- Serrador, F., 2003. *Produção animal na regulamentação da Agricultura Biológica, o segredo da terra*, nº 3, Primavera.
- 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.
- Silva, L. A. F.; Silva, L. K.; Romani, A. F.; Rabelo, R. E.; Fioravanti, M. C. S.; Sousa, T. M.; Silva, C. A., 2001. Características clínicas e epidemiológicas das enfermidades podais em vacas lactantes do município de Orizónia – GO. *Ciência Animal Brasileira*. Goiânia, v. 2, n. 2,. 119-126.
- Shearer, J.K., 2005. Nutrição e saúde garra. *Tri-State Conference Nutrição Dairy, Fort Wayne*, 1.
- 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: 11, 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.
- Sogstad, A. M., Osteras, O, and Fjeldaas, T., 2006. Bovine claw and limb disorders related to reproductive performance and production diseases. *Journal of Dairy Science* 89 [7] 2519-2528.
- 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.
- Stefanowsha, J., Swierstra, D., Van den Berg, J. V. & Metz, J. H. M., 2002. Do cows prefer a barn compartment with a grooved or slotted floor? *Journal of dairy science*, 85, 79-88.
- Tarleton, J. F., Holah, D E, Evans, K M, Jones, S, Pearson, G R, and Webster, A J F., 2002. Biomechanical and histopathological changes in the support structures of bovine hooves around the time of first calving. *Veterinary Journal* 163 [2] 196-204.

- 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.
- Tucker, C. Weary, D.M., Rushen, J. e de Passillé, A.M., 2004b. *Designing Better Environments for Dairy Cattle to Rest* [versão electrónica]. Proceedings of the 2004/ Western Canadian Dairy Seminar, University of Alberta, Edmonton. Advances in Dairy Technology, Volume 16:39-53. Site disponível: [em:http://www.landfood.ubc.ca/animalwelfare/publications/conference.htm#2004](http://www.landfood.ubc.ca/animalwelfare/publications/conference.htm#2004). Consultado em 10 Nov. 2012.
- Tucker, C. B., Weary, D. M., Passillé, A. M. de, Campbell, B. & Rushen, J., 2006. Flooring in front of the feed bunk affects feeding behavior and use of freestalls by dairy cows. *Journal of dairy science*, 89, 2065-2071.
- Ward, W. R., 2001. Lameness in dairy cattle. *Irish Veterinary Journal* 54 [3] 129.
- Webster, A. J. F., Knott, L, and Tarlton, J F., 2005. Understanding lameness in the dairy cow. *Cattle Practice* 13 93-98.
- Welfare Quality, 2009. Assessment protocol for cattle. Uppsala, Suécia.
- Weller, R. F. Bowling, P. J., 2000. Health status of dairy herds in organic farming. *Veterinary Record*. 146: 3, 80-81.
- 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., 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.
- EU, 2012. *Estratégia da União Europeia para o bem-estar dos animais 2012-2015*. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho e ao Comité económico e Social Europeu. Site disponível: [http://www.ec.europa.eu/food/animal/welfare/actionplan/docs/aw\\_strategy\\_19012012\\_pt.pdf](http://www.ec.europa.eu/food/animal/welfare/actionplan/docs/aw_strategy_19012012_pt.pdf). Consultado em 12 maio de 2013.
- Vaarst, M., Hindhede, J, and Enevoldsen, C., 1998. Sole disorders in conventionally managed and organic dairy herds using different housing systems. *Journal of Dairy Research* 65 [2] 175-186.
- 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.