

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
DEPARTAMENTO DE CLÍNICA E CIRURGIA VETERINÁRIAS

**CONFORMAÇÃO DOS CASCOS E DAS PERNAS DE
FÊMEAS BOVINAS HOLANDESAS EM DIFERENTES
IDADES E PREVALÊNCIA DE LESÕES**

FERNANDO PASSON CASAGRANDE

BELO HORIZONTE
UFMG/EV
2010

FERNANDO PASSON CASAGRANDE

**CONFORMAÇÃO DOS CASCOS E DAS PERNAS DE
FÊMEAS BOVINAS HOLANDESAS EM DIFERENTES
IDADES E PREVALÊNCIA DE LESÕES**

Dissertação apresentada à UFMG, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência animal.

Área de concentração: Medicina e Cirurgia Veterinárias.

Orientador: Paulo Marcos Ferreira

Co-orientador: Antônio Último de Carvalho

BELO HORIZONTE
UFMG/EV
2010

C334c Casagrande, Fernando Passon, 1982-
Conformação dos cascos e das pernas de fêmeas bovinas Holandesas em diferentes idades e prevalência de lesões / Fernando Passon Casagrande. – 2010.
95 p. : il.

Orientador: Paulo Marcos Ferreira
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária
Inclui bibliografia

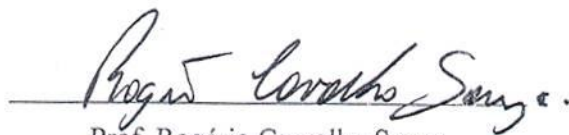
1. Bovino – Doenças – Teses. 2. Casco de animais – Doenças – Teses. 3. Claudicação em bovino – Teses. I. Ferreira, Paulo Marcos. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.208 967

Dissertação defendida e aprovada em 05 de fevereiro de 2010, pela Comissão
Examinadora constituída por:



Prof. Paulo Marcos Ferreira
(Orientador)



Prof. Rogério Carvalho Souza



Prof. Elias Jorge Facury Filho

Dedico esta Dissertação aos meus pais Romero e Maria da Penha, que me ajudaram em todos os momentos. Aos meus irmãos Roberto e Fabrício que não mediram esforços para me ajudar nas dificuldades e a Pricilla, minha noiva, que me ajudou a não desanimar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos professores da Clínica de Ruminantes da escola de Veterinária da UFMG, Paulo Marcos Ferreira, Antônio Último de Carvalho e Elias Jorge Facury Filho pelo compromisso e profissionalismo com que esses professores trazem conhecimento aos alunos que passam por esta escola.

Ao Orientador Paulo Marcos Ferreira pelo apoio nos momentos difíceis durante o curso e pela transmissão de experiências e fé que me ajudou muito atingir mais esse objetivo acadêmico.

Aos Co-orientadores Antônio Último de Carvalho e Elias Jorge Facury Filho, pelo apoio incondicional em qualquer situação, seja ela com relação aos estudos e de ordem pessoal e pelo exemplo de vida que essas pessoas transmitem a todos os seus alunos.

Ao amigo Jader Bastos Amorim que não mediu esforços em ajudar a desenvolver a parte de campo da dissertação.

Aos amigos de convivência no decorrer do curso: Luciele, Gustavo e Arthur, Marina, Moisés e Hélio que ajudaram a suportar em vários momentos a distância da família.

“Nosso medo mais profundo
não é o de sermos inadequados.

Nosso medo mais profundo
é que somos poderosos além de qualquer medida.

É a nossa luz, não as nossas trevas,
o que mais nos apavora.

Nós nos perguntamos:
Quem sou eu para ser Brilhante,
Maravilhoso, Talentoso e Fabuloso?

Na realidade, quem é você para não ser?

Você é filho do Universo.
Você se fazer de pequeno não ajuda o mundo.

Não há iluminação em se encolher,
para que os outros não se sintam inseguros
quando estão perto de você.

Nascemos para manifestar
a glória do Universo que está dentro de nós.

Não está apenas em um de nós: está em todos nós.

E conforme deixamos nossa própria luz brilhar,
inconscientemente damos às outras pessoas
permissão para fazer o mesmo.

E conforme nos libertamos do nosso medo,
nossa presença, automaticamente, libera os outros.”

(Nelson Mandela)

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	16
2.	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	16
2.1	Lesões podais.....	16
2.1.1	Descrição das lesões.....	16
2.1.1.1	Laminite.....	16
2.1.1.2	Úlcera de sola.....	17
2.1.1.3	Doença da linha branca.....	17
2.1.1.4	Úlcera de pinça.....	17
2.1.1.5	Dupla sola.....	17
2.1.1.6	Erosão de talão.....	17
2.1.1.7	Flegmão interdigital.....	18
2.1.1.8	Dermatite digital.....	18
2.1.1.9	Dermatite interdigital.....	18
2.1.1.10	Hiperplasia interdigital.....	18
2.1.2	Prevalência de lesões.....	18
2.1.3	Incidências e prevalências de claudicação.....	24
2.1.4	Localização das lesões entre os diferentes membros e unhas.....	27
2.2	Biomecânica da locomoção.....	29
2.3	Conformação do sistema locomotor.....	31
2.3.1	Conformação dos cascos.....	31
2.3.1.1	Relação entre a conformação dos cascos e a ocorrência de lesões.....	39
2.3.2	Conformação das pernas.....	38
2.3.2.1	Relação entre a conformação das pernas e a ocorrência de lesões.....	40
3	MATERIAL E MÉTODOS	41
3.1	Local, período de realização e condições climáticas.....	41
3.2	Manejo dos animais e instalações.....	41
3.3	Animais utilizados.....	42
3.4	Avaliação da conformação das pernas.....	43
3.5	Escore de locomoção.....	43
3.6	Conformação dos cascos.....	44
3.7	Identificação e classificação das lesões.....	44
3.8	Análise estatística.....	46
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
4.1	Conformação das pernas.....	49
4.2	Escore de locomoção.....	51
4.3	Conformação dos cascos.....	52
4.3.1	Ângulo do casco.....	52
4.3.2	Comprimento da muralha.....	55
4.3.3	Altura do talão.....	57
4.3.4	Altura do casco.....	60
4.3.5	Comprimento diagonal.....	62
4.3.6	Comprimento sola.....	63
4.3.7	Largura da unha.....	66
4.3.8	Área da sola.....	68

4.3.9	Relação altura do casco:altura do talão.....	70
4.4	Correlações entre as medidas conformacionais dos cascos.....	72
4.5	Freqüências de lesões podais nas diferentes categorias avaliadas.....	73
4.5.1	Erosão de talão.....	75
4.5.2	Estrias horizontais.....	76
4.5.3	Doença da linha branca.....	76
4.5.4	Hemorragia de linha branca.....	77
4.5.5	Hemorragia de sola.....	77
4.5.6	Úlcera de sola e de pinça.....	78
4.5.7	Dermatite digital.....	78
4.5.8	Dermatite interdigital.....	78
4.5.9	Casco em tesoura.....	80
4.5.10	Sola dupla.....	81
4.5.11	Abscesso de sola.....	81
4.5.12	Hiperplasia interdigital.....	81
4.6	Distribuição das lesões entre os diferentes membros e unhas.....	82
4.7	Relação entre conformação e ocorrência de lesões.....	85
4.7.1	Relação entre conformação das pernas e ocorrência de lesões.....	85
4.7.2	Relação entre conformação dos cascos e ocorrência de lesões.....	87
4.7.2.1	Relação entre conformação dos cascos e ocorrência de lesões nos membros torácicos.....	88
4.7.2.2	Relação entre conformação dos cascos e ocorrência de lesões nos membros pélvicos.....	88
5	CONCLUSÕES.....	89
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
7	ANEXOS.....	93
7.1	Anexo	93
7.2	Anexo 2.....	94
7.3	Anexo 3.....	94
7.4	Anexo 4.....	94
7.5	Anexo 5.....	94

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Observação das pernas posteriores visão lateral (WHFF, 2008).....	39
Figura 2	Observação das pernas posteriores visão traseira (WHFF, 2008).....	39
Figura 3	Observação da abdução dos membros pélvicos (WHFF, 2008).....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição do número de animais avaliados por cada categoria estudada em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês do município de Sete Lagoas – MG no mês de Julho de 2009.....	42
Tabela 2	Distribuição dos escores de conformação das pernas de acordo com a severidade da alteração dos animais de uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês do município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de	

	2009.....	43
Tabela 3	Distribuição dos escores de locomoção utilizados para determinar a frequência de claudicação nos animais avaliados de uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.....	44
Tabela 4	Distribuição das classes de conformação das pernas utilizadas para realização do teste X^2 com o objetivo de verificar a interação das diferentes conformações de pernas com a ocorrência das diferentes lesões podais dos 90 animais avaliados em lactação avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.....	47
Tabela 5	Distribuição das classes de conformação dos cascos, nos membros torácicos e pélvicos, utilizadas para realização do teste X^2 com o objetivo de verificar a interação das diferentes conformações dos cascos com a ocorrência das lesões podais dos 90 animais em lactação avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.....	48
Tabela 6	Distribuição das classes de dias em lactação, peso, escore de locomoção e escore corporal utilizadas para realização do teste X^2 com o objetivo de verificar a interação desses parâmetros com a ocorrência das diferentes lesões podais dos 90 animais em lactação avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.....	49
Tabela 7	Distribuição dos escores de avaliação de conformação das pernas posteriores visão lateral, posteriores visão traseira e posteriores abdução dos 210 animais avaliados de diferentes faixas etárias e número de lactações (30 por grupo) de uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.....	49
Tabela 8	Número total e porcentagem de animais que possuíam alterações nas avaliações de conformação das pernas divididos por categoria em uma fazenda semi-intensiva com rebanho holandês avaliada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.....	51
Tabela 9	Número total e porcentagem de animais considerados claudicantes (escores superiores a 2) com idade superior a um ano divididos por categorias etárias avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês do município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.....	51
Tabela 10	Comparação das médias gerais de ângulo dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	52
Tabela 11	Comparação das médias de ângulo dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	53
Tabela 12	Comparação das médias de ângulo dos cascos entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho	

	holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	54
Tabela 13	Comparação das médias gerais de comprimento da muralha dos cascos entre as diferentes categorias e a diferença entre as medidas de categorias adjacentes dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva localizada com rebanho holandês no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	55
Tabela 14	Comparação das médias de comprimento da muralha dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	56
Tabela 15	Comparação das médias de comprimento da muralha entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	57
Tabela 16	Comparação das médias gerais da altura do talão dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	58
Tabela 17	Comparação das médias da altura do talão dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	58
Tabela 18	Comparação das médias da altura do talão entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	59
Tabela 19	Comparação das médias gerais da altura do casco entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	60
Tabela 20	Comparação das médias da altura do casco entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	61
Tabela 21	Comparação das médias da altura do casco entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	61
Tabela 22	Comparação das médias gerais do comprimento diagonal dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	62
Tabela 23	Comparação das médias do comprimento diagonal dos cascos entre membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG	

	no mês de julho de 2009.....	62
Tabela 24	Comparação das médias do comprimento diagonal entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	63
Tabela 25	Comparação das médias gerais do comprimento da sola dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	64
Tabela 26	Comparação das médias do comprimento da sola dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	64
Tabela 27	Comparação das médias do comprimento da sola entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	65
Tabela 28	Comparação das médias gerais de largura da sola dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	66
Tabela 29	Comparação das médias da largura da sola dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	66
Tabela 30	Comparação das médias da largura da sola entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	67
Tabela 31	Comparação das médias gerais de área da sola dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	68
Tabela 32	Comparação das médias da área da sola dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	69
Tabela 33	Comparação das médias da área da sola entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	69
Tabela 34	Comparação das médias gerais da relação altura do casco:altura do talão entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	70
Tabela 35	Comparação das médias da relação altura do casco:altura do talão entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	71
Tabela 36	Comparação das médias da relação altura do casco:altura do talão entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	71

Tabela 37	Correlações entre as medidas conformacionais dos cascos dos animais antes da fase de lactação (azul) e dos animais em lactação (vermelho) e do peso com as medidas conformacionais (verde) nos animais em lactação dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	72
Tabela 38	Número de animais com lesões de casco e da pele digital entre um total de 210 animais de sete diferentes categorias (30 animais por categoria) em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	73
Tabela 39	Freqüência de animais com lesões de casco e da pele digital entre um total de 210 animais de sete diferentes categorias (30 animais por categoria) em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	74
Tabela 40	Freqüência de animais com lesões de casco e da pele digital entre um total de 90 animais em lactação avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	74
Tabela 41	Distribuição do número total de lesões de erosão de talão, estrias horizontais e doença da linha branca e seus escores de severidade entre os diferentes membros e unhas dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	82
Tabela 42	Distribuição do número total de lesões de hemorragias da linha branca, hemorragias de sola e úlcera e sola e de pinça e seus escores de severidade entre os diferentes membros e unhas dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	83
Tabela 43	Distribuição do número total de sola dupla e abscesso de sola e seus escores de severidade entre os diferentes membros e unhas dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	84
Tabela 44	Distribuição do número total de dermatite digital, dermatite interdigital, casco em tesoura e hiperplasia interdigital e seus escores de severidade entre os diferentes membros dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	85
Tabela 45	Relação entre as diferentes classes de conformação das pernas posteriores e a ocorrência das diferentes lesões encontradas nos animais em lactação (n=90) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	86
Tabela 46	Relação entre diferentes classes de conformação dos cascos e a ocorrência das diferentes lesões encontradas nos animais em lactação (n=90) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.....	87

1. INTRODUÇÃO

Os problemas do sistema locomotor são considerados os que mais afetam o bem-estar e a saúde animal (Whay et al., 2003). Além disso, são uns dos que causam maiores perdas econômicas na indústria leiteira, junto com os problemas da glândula mamária e os de fertilidade (Hernandez et al., 2000), devido à queda da produção leiteira (Sogstad et al., 2007), diminuição da fertilidade do rebanho (Sogstad et al., 2006) e aumento de descarte de animais (Booth et al., 2004).

A conformação anormal do casco pode ser considerada como um fator de risco ou um componente importante na patogenia das afecções podais (Toussaint Raven, 1995). Vários fatores como anatomia, genética, idade, peso corporal e características ambientais exercem influência sobre a conformação do casco (Mauchle, 2001). Devido a essa relação entre conformação e susceptibilidade a afecções podais é preconizada a seleção genética a partir das medidas conformacionais dos cascos para diminuir a ocorrência de lesões (Distl, 1996).

Para animais jovens não se tem na literatura a citação dos parâmetros conformacionais dos cascos como os já descritos para animais adultos. A literatura também é escassa com relação ao estudo epidemiológico das afecções podais em animais mais jovens sendo desconhecido o impacto das afecções podais nesses animais.

O objetivo dessa dissertação foi identificar as medidas conformacionais dos cascos e a conformação das pernas de fêmeas bovinas holandesas de aptidão leiteira desde o nascimento até a vida adulta, identificar as frequências das afecções

podais e de claudicação para se caracterizar em que fase de criação dos animais os problemas podais passam a ser de importância considerável, identificar as correlações entre as medidas conformacionais dos cascos e observar se há alguma associação entre as medidas conformacionais e as frequências de lesões podais.

2. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

2.1 Lesões podais

2.1.1 Descrição das lesões

2.1.1.1 Laminite

Laminite é uma inflamação asséptica das camadas dérmicas do interior do casco, sendo conhecida também como pododermatite asséptica difusa. Essa síndrome é de origem multifatorial. Fatores nutricionais são identificados como componentes chaves no desenvolvimento da laminite, particularmente dietas com grandes quantidades de carboidratos fermentáveis, resultando em acidose rumenal. Doenças infecciosas, tais como mastite, metrite e flegmão interdigital também podem resultar no aparecimento da laminite. Aspectos ambientais, tais como pisos com superfícies duras e camas desconfortáveis que fazem com que os animais fiquem muito tempo em estação podem resultar em danos mecânicos e inflamação do córium (Nocek, 1997).

Na laminite em suas formas aguda e subaguda, além da inflamação asséptica das lâminas do córium, há a manifestação sistêmica da doença com manifestações de dor nos cascos e modificações de postura. Na laminite crônica há deformação do casco com aspecto ondulado devido ao crescimento irregular (Vermunt e

Greenough, 1994). A laminite subclínica não apresenta sintomas aparentes no animal, mas leva a alterações hemodinâmicas nos vasos do casco dificultando a oxigenação e nutrição do córium, resultando na formação de um tecido córneo de baixa qualidade mais predisposto ao desgaste, traumatismos e infecções bacterianas (Shearer e Van Amstel, 1997).

A laminite resulta em várias lesões em decorrência da produção de um tecido córneo de má qualidade, tais como a hemorragias de sola e linha branca, úlceras de sola, doença da linha branca, erosão de talão, abscessos de sola e fissuras horizontais (Hoblet e Weiss, 2001).

2.1.1.2 Úlcera de sola

A úlcera de sola é descrita como uma perda circunscrita de tecido córneo da sola com exposição do córium. Essa lesão é uma das mais debilitantes causas de claudicação. A laminite predispõe ao aparecimento de úlceras de sola. A formação de um tecido córneo de baixa qualidade associado ao deslocamento da terceira falange e a deformação do casco podem vir a lesionar o córium resultando na lesão. A deformação do casco com um menor desgaste da pinça e da muralha abaxial predispõem os dígitos laterais pélvicos ao aparecimento dessa lesão (Shearer, 1998). A lesão é encontrada principalmente no ponto abaixo da tuberosidade flexora da terceira falange, sendo este local denominado de ponto típico de aparecimento da úlcera de sola (Hoblet e Weiss, 2001).

2.1.1.3 Doença da linha branca

A doença da linha branca é caracterizada pela desintegração da linha branca e

separação entre a região da muralha casco e a sola. Pode haver a penetração de bactérias formando abscessos. A linha branca é a parte mais macia do casco, onde as lesões no córium, provenientes de laminite, são mais severas (Shearer, 1998). A unha lateral dos membros pélvicos está usualmente envolvida, pois recebe um impacto de peso maior favorecendo a abertura da linha branca. É a complicação mais comum associada à laminite subclínica (Greenough, 2007).

2.1.1.4 Úlcera de pinça

Úlceras de pinça resultam da rotação da terceira falange no interior do casco. Ocorrem em casos de laminite subclínica como resultado de fibras de colágeno do aparelho suspensório do dígito mais frouxas, resultando na instabilidade e rotação da falange no interior do casco. Longos períodos em estação aceleram esse processo (Greenough, 2007).

2.1.1.5 Dupla sola

É consequência da interrupção da formação de tecido córneo com posterior restauração da formação do mesmo. Ocorre devido a hemorragias na junção derme-epiderme, que aumentam a pressão nesse local produzindo a separação entre a sola e o córium, formando uma cavidade (Hoblet e Weiss, 2001).

2.1.1.6 Erosão de talão

O agente causador da erosão de talão é, principalmente, o *Dichelobater nodosus*, que produz proteases com ação de destruição dos tecidos córneos. Ocorre perda irregular do tecido córneo do talão formando fissuras em sua região axial. Ambientes com acúmulo de matéria orgânica e umidade favorecem o

aparecimento da lesão (Baggott e Russel, 1981; Shearer et al., 1999). A laminite subclínica pode estar indiretamente envolvida resultando em um tecido córneo de qualidade inferior que fica mais susceptível a infecções bacterianas (Hoblet e Weiss, 2001).

2.1.1.7 Flegmão interdigital

O flegmão interdigital é uma inflamação aguda e difusa da derme do espaço interdigital causada pelo *Fusobacterium necrophorum*, que pode penetrar por meio de lesões no espaço interdigital (Greenough e Weaver, 1997). É caracterizado por hiperemia local, edema difuso, aumento de volume e dor acentuada levando manqueira grave (Shearer et al., 1999). Se não tratada no início uma seqüela comum é a artrite séptica digital. Os animais freqüentemente apresentam aumento de temperatura corporal, diminuição da ingestão de alimento e diminuição da produção leiteira (Hoblet e Weiss, 2001).

2.1.1.8 Dermatite digital

A dermatite digital por definição é uma inflamação aguda da pele do dígito. Ela pode aparecer no espaço interdigital dorsal ou palmar/plantar entre os talões. A severidade das lesões pode levar o animal a claudicar e andar nas pinças do casco. As lesões iniciais são caracteristicamente discretas, circular a oval, com 0,5 a 1 cm de diâmetro, com perda de pêlos, úmida, vermelha ou amarelada, sangra facilmente e são muito sensíveis à pressão (Greenough, 2007). As principais bactérias encontradas são as espiroquetas, principalmente as do gênero *Treponema* (Shearer e Van Amstel, 2006). As lesões são mais encontradas nos membros pélvicos do animal. Hipertrofia de pelos

normalmente acontecem nas bordas das lesões e pode também haver a formação de papilas filiformes com uma superfície granular (Hoblet e Weiss, 2001).

2.1.1.9 Dermatite interdigital

O principal agente envolvido é o *Dichelobacter nodosus*. Essa doença tem sido associada frequentemente à erosão de talão em instalações com problemas de higiene e excesso de umidade (Shearer et al., 1999; Hoblet e Weiss, 2001). É caracterizada por uma inflamação da epiderme do espaço interdigital sem acometimento dos tecidos mais profundos (Berry, 2001).

2.1.1.10 Hiperplasia interdigital

Consiste em um crescimento proliferativo da pele interdigital podendo ocupar parte ou todo o espaço interdigital. O grau de claudicação varia com o tamanho e com o grau de contaminação secundária. Em alguns casos nem chega a afetar o andar do animal (Baggott e Russel, 1981; Hoblet e Weiss, 2001). A lesão é resultado da irritação crônica do espaço interdigital, que pode ser causada por inadequadas condições higiênicas, abertura aumentada do espaço interdigital devido ao supercrescimento dos cascos, pobre conformação dos cascos e superfícies de piso muito lisas (Hoblet e Weiss, 2001).

2.1.2 Prevalências de lesões

Tem-se observado um aumento da prevalência de lesões podais, em vários países, como resultado das práticas de manejo e de nutrição atuais. Essas altas prevalências causam perdas expressivas no que diz respeito à produção e bem estar animal. Vários estudos foram realizados no intuito de diagnosticar a situação desses

problemas e identificar os fatores predisponentes. A prevalência de aparecimento de lesões é caracterizada pela porcentagem de animais portadores de determinada lesão em um momento específico.

No Canadá, foram examinadas 225 vacas, em sua maioria da raça holandesa atendidas pelo serviço ambulatorio da faculdade de medicina veterinária da Universidade de Montreal de novembro de 1979 a outubro de 1980. Foram encontradas 245 lesões em 113 animais, sendo 48,57% de úlceras de sola, 11,84% de doença da linha branca, 11,84% de erosão de talão, 8,57% de pododermatite traumática e 7,35% de flegmão interdigital. 62% dos casos ocorreram durante o período que os animais ficaram no pasto (maio a setembro) e somente 38% dos casos foram diagnosticados na estação de estabulação. Úlcera de sola, erosão de talão e doença da linha branca ocorreram com maior frequência em animais entre dois e cinco anos. Mais da metade dos animais com úlcera de sola (60%) e erosão de talão (57%) tinham entre cinco e oito anos. 67% dos animais com doença da linha branca tinham de sete a oito anos de idade. Nesse experimento, 66% das lesões apareceram nos três primeiros meses após o parto com um pico de incidência no primeiro mês pós-parto (42,5%). Úlceras de sola foram mais frequentes nos dois primeiros meses de lactação (68% dos casos). Doença da linha branca e erosão de talão foram mais frequentes durante os dois primeiros meses de lactação com 44% dos casos nesse período. 95% dos casos as úlceras de sola ocorreram nos membros pélvicos e na maioria dos casos os dígitos laterais foram afetados (80,7%). Doença da linha branca foi encontrada com maior frequência nas unhas laterais (73%) e em

83,8% dos casos na região abaxial dos cascos (Choquette-Lévy et al., 1985).

Em 2121 vacas puras e mestiças da raça holandesa mantidas em "free-stall" na Holanda foram encontradas prevalências de 81,3% de dermatite interdigital, 17,6% de dermatite digital, 0,4% de flegmão interdigital, 4,5% de laminite, 5,5% de úlceras de sola, 7,6% de doença da linha branca e 4,9% de sola dupla (Smits et al., 1992).

A prevalência de lesões associadas à laminite subclínica em novilhas holandesas em estágio avançado de gestação e vacas de primeira lactação de alta produção foi avaliada em 13 rebanhos no ano de 1992, perfazendo um total de 203 animais, sendo 173 vacas e 30 novilhas. Os animais estavam entre 60 dias pré-parto e 100 dias pós-parto. Em todas as fazendas os animais eram mantidos em "free-stall" sob piso de concreto. Do total das vacas, 44 haviam parido a menos de 30 dias, 54 haviam parido entre 31 a 60 dias e 55 estavam entre o dia 60 e 100 pós-parto. 100% das fazendas apresentaram hemorragias de sola, doença da linha branca e erosão de talão e 84,6% das fazendas apresentaram casos de sola amarelada. As prevalências de animais acometidos foram 62,1% de hemorragias de sola, 59,1% de sola amarelada, 27,1% de erosão de talão e 15,8% de doença da linha branca. As lesões erosão de talão e doença da linha branca aumentaram sua prevalência com o aumento do número dias em lactação, sendo esse aumento mais expressivo após os 30 dias de lactação. As vacas nos primeiros 30 dias de lactação apresentaram o pico de ocorrência de sola amarelada, declinando nos animais com mais de 30 dias em lactação. Os animais do pré-parto e os com mais de 60 dias de lactação foram mais acometidos por

hemorragias de sola. As hemorragias de sola foram mais freqüentes nas unhas laterais dos membros pélvicos, atingindo 48.8% dos animais avaliados (Smilie et al., 1996).

Somers et al. (2005) estudou ao desenvolvimento das lesões em vacas holandesas de 12 fazendas com quatro tipos de pisos diferentes após casqueamento. Três fazendas tinham piso de concreto sólido, três com piso de concreto com fendas, três com piso de concreto com ranhuras e três com piso de palha. A coleta dos dados começou em outubro de 2002 e foi realizada mensalmente até março de 2003. Todos os animais foram casqueados dois meses antes do início do experimento. As lesões avaliadas nos membros pélvicos foram dermatite interdigital e erosão de talão associadas e a dermatite digital. A dermatite interdigital e erosão de talão não foram influenciadas pelo tipo de piso, mas mostraram uma correlação com o passar do tempo após o casqueamento, sendo que duas semanas após o casqueamento a maioria dos cascos (57%) não apresentava lesões ou apresentavam lesões leves (37%). Nas semanas seis e 10 após o casqueamento as lesões leves permaneceram com o mesmo valor, mas a proporção de animais sem lesões caiu para 14 e 3% nas semanas seis e 10, respectivamente. Duas semanas após o casqueamento apenas 6% das lesões apresentavam lesões moderadas a graves, mas nas semanas seis e 10 esses valores atingiram quase 40 e 60 %, respectivamente. Com 18 semanas as lesões graves já representavam metade das lesões. A dermatite digital tendeu a ser influenciada pelo tipo de piso, sendo que vacas em pisos de palha apresentaram escores mais baixos de lesões enquanto vacas sob concreto com fendas

apresentaram menor ocorrência de lesões que os animais mantidos em pisos de concreto sólido ou concreto com ranhuras. O tempo de casqueamento não influenciou a ocorrência de dermatite digital.

Mohamadnia (2008), no Iran, avaliou 9580 vacas de 10 diferentes fazendas sob sistema intensivo de criação em “free-stall”. Nessas fazendas o casqueamento era feito regularmente entre 100 e 120 dias após o parto, antes da secagem e em animais claudicantes. Ele encontrou prevalências de 34,71% para a dermatite digital, 23,11% para úlcera de sola, 16,29% para doença da linha branca, 12,2% para erosão de talão, 7,39% de dupla sola e 6,27% de flegmão interdigital.

No Brasil a situação não é diferente, pois as prevalências de claudicação e de lesões vêm aumentando expressivamente nas fazendas de criação leiteira, levando a perdas econômicas expressivas para o setor. A causa disso é proveniente da intensificação dos sistemas de criação, resultando em fatores predisponentes que não existiam nos sistemas de criação extensivos.

Molina et al. (1999) avaliaram 469 vacas em lactação, de 10 fazendas da bacia leiteira de Belo Horizonte, criadas em regime de confinamento. Nessas fazendas o piso das instalações era cimentado e a limpeza feita por raspagem. Do total de vacas avaliadas 142 (30,28%) apresentaram pelo menos uma lesão. As ocorrências das diferentes lesões nos animais foram de 48,5% de erosão da camada córnea, 13,48% de dermatite interdigital, 9,55% de pododermatite séptica, 5,99% de deformação da unha, 5,62% de hiperplasia interdigital, 5,24% de dermatite verrucosa, 4,87% de pododermatite circunscrita, 2,62% de fissura na unha e pododermatite

asséptica difusa e 0,75% de dermatite digital e flegmão digital.

Mauchle (2001) avaliou a frequência de lesões podais em duas fazendas leiteiras do estado de Minas Gerais com sistema de criação semi-intensivo em dois períodos distintos do ano de 2000: após o período de chuvas (etapa um) e após o período de secas (etapa dois). Na fazenda Modelo, localizada no município de Pedro Leopoldo foram avaliados na primeira etapa 85 vacas e na segunda etapa 86 vacas. Os animais avaliados nessa fazenda eram holandeses puros, mestiços 3/4 holandês/gir e mestiços com graus de sangue variando de 3/4 a 7/8 holandês/jersey. A fazenda apresentava trilhas com presença de cascalho. Não era realizado casqueamento preventivo nem o uso de pedilúvios e os animais claudicantes eram tratados. As frequências de aparecimento de lesões na fazenda Modelo na etapa um do estudo foram as seguintes: 88,24% de erosão de talão, 70,59% de hemorragia de sola, 4,71% de doença da linha branca, 3,53% de sola dupla, 12,94% de casco em tesoura, 54,12% de dermatite interdigital, 8,24% de hiperplasia interdigital, 2,35% de dermatite digital, 17,65% de lesões traumáticas e 0% de infestação por *Tunga penetrans*. Na etapa dois, nessa mesma fazenda, foram observados 62,79% de erosão de talão, 27,91% de hemorragia de sola, 2,33% de doença da linha branca, 1,16% de sola dupla, 10,47% de casco em tesoura, 43,02% de dermatite interdigital, 10,47% de hiperplasia interdigital, 0% de dermatite digital, 15,12% de lesões traumáticas e 10,47% de infestação por *Tunga penetrans*.

Na fazenda Experimental, também avaliada por Mauchle (2001), localizada no município de Igarapé, foram avaliados os cascos de 55 vacas e 40 novilhas na primeira etapa (após o período das chuvas

e 65 vacas e 16 novilhas na segunda etapa (após o período das secas). Os animais eram mestiços holandês/gir com graus de sangue variando de 17/32 a 31/32. Durante o período chuvoso os animais desta fazenda eram mantidos em piquetes rotacionados. No período de secas as vacas permaneciam no curral das seis horas às 17 horas e após esse período eram soltas nos piquetes. Nesse período todas as vacas e novilhas passaram a receber silagem de milho à vontade. As trilhas por onde os animais passavam nessa fazenda era livre de pedregulhos. O piso do curral era de cimento ligeiramente áspero. As vacas passavam em pedilúvio três vezes por semana durante o período das chuvas e duas vezes por semana durante o período das secas e não era realizado casqueamento preventivo nessa fazenda.

As frequências de aparecimento de lesões, nas vacas, na etapa um do estudo foram as seguintes: 25,45% de erosão de talão, 56,36% de hemorragia de sola, 20% de doença da linha branca, 1,82% de sola dupla, 16,36% de casco em tesoura, 3,64% de dermatite interdigital, 10,91% de hiperplasia interdigital, 29,09% de dermatite digital e 27,27% de lesões traumáticas. Na etapa dois, as ocorrências de lesões foram 86,15% de erosão de talão, 53,5% de hemorragia de sola, 4,62% de doença da linha branca, 4,62% de sola dupla, 12,31% de casco em tesoura, 50,77% de dermatite interdigital, 16,92% de hiperplasia interdigital, 12,31% de dermatite digital e 7,69% de lesões traumáticas (Mauchle, 2001).

Nas novilhas, na etapa um, a ocorrência de lesões podais foi de 30% de erosão de talão, 90% de hemorragia de sola, 47,5% de doença da linha branca, 0% de sola dupla, 7,5% de casco em tesoura, 7,5% de dermatite interdigital, 2,5% de hiperplasia

interdigital, 10% de dermatite digital e 5% de lesões traumáticas. Na etapa dois foram observados 50% de erosão de talão, 12,5% de hemorragia de sola, 0% de doença da linha branca, sola dupla e casco em tesoura, 18,75% de dermatite interdigital, 6,25% de hiperplasia interdigital, 0% de dermatite digital e 18,75% de lesões traumáticas (Mauchle, 2001).

Souza (2002) avaliou a ocorrência de lesões podais em 63 fazendas de atividade leiteira de março a junho de 2001. Foram avaliados 323 animais, sendo 70% 1/2 sangue holandês/zebu, 23% 3/4 holandês/zebu e 7% de animais holandeses puros. 90,48% (57/63) das propriedades visitadas usavam o sistema de criação semi-intensivo, em que os animais ficavam durante o período diurno confinados recebendo alimentação no cocho e outro período nas pastagens. As demais propriedades que perfizeram 9,52% (6/63) foram caracterizadas como sistema intensivo (“free-stall”). O casqueamento preventivo era realizado em 50% das propriedades intensivas e em apenas 1,75% das propriedades semi-intensivas. Pedilúvios eram utilizados em todas as propriedades intensivas e em 26,32% das propriedades semi-intensivas. O piso das instalações de 31,74% das fazendas de sistema semi-intensivo era de terra e de 68,26 eram mesclados com áreas de terra e áreas cimentadas. 83,34% das fazendas intensivas apresentavam pisos de cimento e o restante (16,66%) apresentavam áreas mescladas de terra e cimento. 100% das propriedades apresentavam animais com enfermidades podais, independentemente da severidade. Nas fazendas de sistema semi-intensivo a prevalência de animais com lesões foi de 89,4% enquanto no sistema intensivo foi de 92,7%.

As prevalências das diferentes lesões, nas fazendas de sistema semi-intensivo foram

61,3% de erosão de talão, 28,4% de dermatite digital, 25,2% de casco em tesoura, 17% de doença da linha branca, 14,9% de estrias horizontais, 13,1% de dermatite interdigital, 11,3% de hemorragias de sola, 6,7% de úlcera de sola, 6% de hiperplasia interdigital, 4,3% de sola dupla, 3,9% de casco em saca rolha, 3,5% de flegmão interdigital, 3,2% de hemorragia de muralha, 2,8% de infestação por *Tunga penetrans* e 1,4% de úlcera de pinça. Nas fazendas de sistema intensivo as prevalências das diferentes lesões foram 48,8% de erosão de talão, 43,9% de dermatite digital, 17,1% de casco em tesoura, 12,2% de doença da linha branca, 19,5% de estrias horizontais, 24,4% de dermatite interdigital, 9,8% de hemorragias de sola, 9,8% de úlcera de sola, 4,9% de hiperplasia interdigital, 2,4% de sola dupla, 0% de casco em saca rolha, 2,4% de flegmão interdigital, 32,4% de hemorragia de muralha, 0% de infestação por *Tunga penetrans* e 2,4% de úlcera de pinça. A dermatite digital foi significativamente mais prevalente nas fazendas com sistema de criação intensivo (Souza, 2002).

Ferreira (2003) avaliou as afecções podais de 117 vacas holandesas em lactação, confinadas em sistema de “free-stall”, em Pedro Leopoldo – MG. O levantamento foi realizado no mês de janeiro de 2001, com animais de 2,5 a 10 anos de idade e entre a 1ª e a 6ª lactações, com uma produção média de 8000 Kg de leite por lactação. Os animais eram alimentados três vezes ao dia com silagem de milho e concentrado na proporção de 1 Kg para cada 3 Kg de leite produzidos. Para serem ordenhados os animais caminhavam 100m em piso concretado. O uso de pedilúvio era feito de três a quatro vezes por semana. A limpeza das instalações era feita diariamente por raspagem da matéria orgânica. Todos os

animais avaliados nessa fazenda apresentaram pelo menos um tipo de lesão, mesmo que sendo de baixa severidade. As prevalências de lesões individuais encontradas foram as seguintes: 93% de erosão de talão, 73% de doença da linha branca, 70% de hemorragias de sola, 44% de dermatite digital, 31% de estrias horizontais, 30% de casco em tesoura, 26% de dermatite interdigital, 14% de abscesso de sola, 10% de hiperplasia interdigital, 5% de úlcera de sola, 5% de fendas na muralha e 4% de casco em saca-rolha.

Silva et al. (2004), entre 1997 e 2002, examinaram 5.300 vacas de 80 propriedades leiteiras no estado de Goiás. Do total de propriedades avaliadas, 31,25% utilizavam sistema de criação intensivo e 68,75% o sistema de criação semi-intensivo. Os animais sob regime semi-intensivo eram criados a pasto na época das chuvas e na seca eram confinados recebendo silagem de milho, sorgo, concentrado ou cana de açúcar com uréia. Os animais que eram mantidos em sistema de confinamento permanente recebiam silagem de milho e concentrado. Do total de animais avaliados 440 apresentaram pelo menos alguma lesão podal, ou seja, 8,3% dos animais. As enfermidades podais mais encontradas nesses animais foram dermatite digital (162 casos – 3,06%), pododermatite necrosante (145 casos) e pododermatite interdigital vegetativa (33 casos).

Ribeiro (2005) fez um levantamento das lesões mais frequentes em vacas em lactação de uma fazenda leiteira situada no município de Flexilândia – MG em dois momentos distintos. No período das secas foram avaliadas 130 vacas 1/2 sangue holandês/zebu, sendo 70 vacas de primeira lactação, 30 de duas lactações e 30 de três

ou mais lactações. No período chuvoso foram avaliadas 104 vacas, sendo 32 vacas de primeira lactação, 37 de duas lactações e 35 de três ou mais lactações. Os animais eram ordenhados duas vezes ao dia e recebiam concentrado durante a ordenha. O piso dos piquetes de confinamento utilizados na época das secas era de terra batida e ficava a uma distância de 500 m da sala de ordenha. Os animais recebiam silagem de milho nesse período. Na época das chuvas os animais permaneciam em piquetes com pastagem que ficavam a uma distância de 1400 m da sala de ordenha.

Houve casos de casco em tesoura, coronite parasitária (*Tunga penetrans*), erosão de talão, hemorragias de sola e estrias horizontais nesta fazenda, porém não foram encontrados casos de manqueira. As alterações de casco em tesoura apresentaram uma alta ocorrência em ambos os períodos. Os resultados das prevalências de animais acometidos, no período das secas, foram 81,26% nos membros torácicos e 44,94% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 92,41% nos membros torácicos e 43,75% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 93,33% nos torácicos e 60% nos pélvicos nas de três ou mais lactações. No período das chuvas as prevalências foram 82,43% nos membros torácicos e 45% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 91,67% nos membros torácicos e 47,30% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 90,28% nos torácicos e 56,95% nos pélvicos nas vacas de três ou mais lactações. Casco em tesoura foi mais prevalente nos membros torácicos em todos os períodos e categorias estudadas. Nos dois períodos estudados, nos membros torácicos, os animais com duas ou mais lactações foram mais afetados. Nos membros pélvicos, também nos dois períodos, os animais com três ou mais lactações apresentaram uma maior frequência de lesões (Ribeiro, 2005).

A coronite parasitária foi identificada somente durante o período seco. Nesse período, as prevalências de animais afetados foram as seguintes: 90,51% nos membros torácicos e 96,87% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 95,31% nos membros torácicos e 100% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 100% nos membros torácicos e pélvicos nas vacas de três ou mais lactações. Os animais com até duas lactações foram menos infestados nos membros torácicos. As frequências de erosão de talão foram, no período das secas, 48,74% nos membros torácicos e 50,63% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 75% nos membros torácicos e 73,44% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 89,34% nos torácicos e 96,60% nos pélvicos nas vacas de três ou mais lactações. No período das chuvas as prevalências foram 20,83% nos membros torácicos e 23,43% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 29,73% nos membros torácicos e 29,34% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 33,33% nos torácicos e 30,47% nos pélvicos nas vacas de três ou mais lactações. A erosão de talão não apresentou diferenças na ocorrência entre os membros torácicos e pélvicos em todos os períodos e categorias estudadas. No período da seca, a frequência de erosão de talão foi aumentando com o aumento do número de lactações dos animais, enquanto no período das chuvas a frequência foi baixa e constante nas categorias estudadas. No período das secas houve uma ocorrência muito superior de erosão de talão (Ribeiro, 2005).

As frequências de hemorragias de sola foram, no período das secas, de 3,17% nos membros torácicos e 10,76% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 4,69% nos membros torácicos e 9,38% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 1,67% nos torácicos e 10% nos pélvicos nas vacas de três ou mais

lactações. No período das chuvas as prevalências foram de 1,67% nos membros torácicos e 6,67% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 3,33% nos membros torácicos e 12,76% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 2,78% nos torácicos e 16,67% nos pélvicos nas vacas de três ou mais lactações. As hemorragias de sola apresentaram uma baixa frequência nos animais avaliados. Não houve diferenças na frequência de lesões nos diferentes períodos e categorias estudadas. Os membros pélvicos, no entanto, foram mais acometidos que os torácicos. As estrias horizontais acometeram 84,32% dos cascos e não houve diferenças entre as diferentes unhas (Ribeiro, 2005).

2.1.3 Incidências e prevalências de claudicação

A incidência de uma determinada doença ou de claudicação é a porcentagem de casos que acontecem no período de um ano em relação ao número total de animais. Os valores encontrados na maioria dos estudos trazem valores altos, mostrando a importância da prevenção dos problemas do sistema locomotor.

Na Inglaterra, foi observada durante o ano de 1977, por meio de dados coletados por veterinários de campo, uma incidência média de 5,5% de casos de claudicação em um ano, com variações entre 1,85 e 11,8% entre as fazendas. Foram analisados 7.526 casos de claudicação, sendo que 88,3% desses casos eram causados por lesões nos cascos. As lesões mais frequentes, que levaram a claudicação dos animais foram flegmão interdigital (16,7%), doença da linha branca (15,6%), úlcera de sola (13,6%), abscesso de sola (10,4%) e erosão de talão (8,7%). Os restantes 11,7% das lesões ocorreram nas pernas, sendo que

desse total 70 % ocorreram nos membros pélvicos (Russel et al., 1982).

Clarkson et al. (1996) estudou a incidência e a prevalência de claudicação em 37 fazendas de quatro diferentes regiões da Inglaterra. Eles avaliaram um total de 4.230 vacas entre maio de 1989 e setembro de 1991. A incidência de claudicação foi de 54,6%, com incidências nas fazendas variando de 10,7% a 170,1%. A média de incidência no verão foi de 22,9% e no inverno foi de 31,7%. Do total de lesões que levaram a claudicação 36% foram úlceras de sola, 22% doença da linha branca, 8% dermatite digital, 5% flegmão interdigital, 5% hiperplasia interdigital e 5% penetração de corpo estranho. Nas quatro regiões avaliadas as lesões mais comuns foram a úlcera de sola e a doença da linha branca. A prevalência de claudicação nas diferentes fazendas variou de 2% a 53,9%, tendo como média geral uma prevalência de 20,6%.

Espejo et al. (2006) avaliou a prevalência de claudicação em 5.626 vacas holandesas de alta produção leiteira de 50 fazendas sob sistema de confinamento ("free-stall") em Minnesota – Estados Unidos, durante o período do verão (julho a outubro de 2004). A média de produção dos animais avaliados foi de 37,6 Kg/dia. Os autores utilizaram escores de um a cinco para identificar os animais claudicantes, sendo estes os que apresentaram escores maiores ou igual a três. A média de prevalência de claudicação encontrada foi de 24,66%, com valores variando, entre as fazendas, de 3,3 a 57,3%. As menores prevalências foram encontradas em animais de primeira lactação enquanto as vacas com seis ou mais lactações apresentaram os maiores índices, sendo esse grupo responsável por metade dos casos de claudicação. A condição corporal

dos animais foi associada com a prevalência de claudicação, sendo que os animais com escores corporais abaixo de 2,5 apresentaram maior prevalência de claudicação (42,57%) que os animais com escores entre 2,75 e 3,5 (22,05%) e maiores que 3,75 (19,68%).

Fjeldaas et al. (2006) avaliaram a prevalência de lesões e de claudicação, a forma anormal do casco (casco em saca-rolha) e a ocorrência de claudicação em relação à rotina de casqueamento e o tipo de piso utilizado em animais confinados em "tie-stall" e "free-stall". As prevalências de claudicação nesse estudo foram 0,7% nos animais mantidos em "tie-stall" com casqueamento rotineiro e 0,7% nos animais sem rotina de casqueamento, enquanto nos animais mantidos em "free-stall" as prevalências foram de 2% nos animais com casqueamento rotineiro contra 1,1% em animais que não eram casqueados. Os animais mantidos em "tie-stall" com casqueamento rotineiro apresentaram 39,9% de ocorrência de pelo menos uma lesão, contra 52,8% de ocorrência em animais sem rotina de casqueamento. Nos animais mantidos em "free-stall" com casqueamento rotineiro a prevalência de animais com lesões foi de 76,8% contra 68,9% em animais sem casqueamento.

No "tie-stall" com piso de concreto houve menos erosão de talão em animais com casqueamento rotineiro do que os animais não casqueados. Os animais mantidos em "free-stall" com piso de borracha e com casqueamento rotineiro apresentaram mais erosão de talão e menos dermatite digital que os animais casqueados ocasionalmente. Com relação às hemorragias de linha branca o casqueamento ocasional não resultou em diminuição de lesões em "tie-stall" com

piso de concreto, enquanto o casqueamento rotineiro foi efetivo. Ocorreram mais hemorragias de sola em animais mantidos em “free-stall” com piso de concreto e com casqueamento rotineiro do que em animais sem casqueamento, o que foi atribuído a camas desconfortáveis e sola muito fina após o casqueamento. Ocorreram mais úlceras de sola em animais em “tie-stall” e mais doenças da linha branca em animais sob “free-stall”, ambos com pisos de concreto e com casqueamento ocasional comparado com os animais que não foram casqueados, mostrando que o casqueamento ocasional não foi efetivo. Com relação à deformação em casco de saca-rolha o casqueamento rotineiro foi efetivo, pois diminuiu a ocorrência dessa lesão em “tie-stall” com piso de concreto, com relação ao casqueamento ocasional. Entretanto o casqueamento rotineiro não preveniu a ocorrência de casco em saca-rolha no “free-stall”. Não houve correlação entre claudicação e os diferentes esquemas de casqueamento nos dois sistemas avaliados. Isso se deveu principalmente às baixas prevalências de claudicação encontradas (Fjeldaas et al., 2006).

Barker et al. (2008) avaliou a prevalência de claudicação em 207 fazendas da Inglaterra entre outubro de 2006 e maio de 2007. Foi usado um escore de locomoção de quatro pontos, sendo os animais de escore zero com o andar normal, o escore um os animais com pequena claudicação, os animais com escore dois eram considerados claudicantes e os de escore três com claudicação severa. Os animais claudicantes eram os que possuíam escores três e quatro. A média de prevalência de claudicação foi de 36,5% com valores variando de zero a 79,2% nas diferentes fazendas avaliadas.

Na Dinamarca foi identificada a prevalência de claudicação em 122 novilhas holandesas desde 41 dias antes do primeiro parto até o período seco dessa lactação. Os animais eram mantidos em “free-stall” ou pisos de palha. Os animais foram examinados de duas a cinco vezes em intervalos de três meses. Para avaliação da claudicação foi utilizado escores de um a cinco, sendo considerados claudicantes os animais com grau maior ou igual três. A prevalência de claudicação nos animais pré-parto foi de 25%, entre um e 100 dias pós-parto foi de 50%, entre 101 e 200 dias pós-parto foi de 67% e nos animais acima de 200 dias pós-parto essa prevalência foi de 86% (Capion et al., 2008).

Gibbs e Laporte (2008) identificaram, entre os anos de 2005 e 2007, a incidência de claudicação em grandes fazendas (maior que 600 animais) do sul da Nova Zelândia com criação dos animais à pasto. As incidências encontradas em dois anos consecutivos foram de 25% e 20%, com resultados variando de 20% a 45% nas diferentes fazendas. Dos casos de claudicação, 60% foram causados por doença da linha branca, 20% por úlceras de sola e 10 % por lesões no espaço interdigital. As lesões foram encontradas mais comumente nos membros pélvicos (85%) e nas unhas laterais (75%).

Katsoulos e Christodouloupoulos (2009) avaliaram a prevalência de claudicação em 3.400 vacas holandesas de 40 fazendas em sistema de confinamento da Grécia (“free-stall”) em dois períodos distintos. No inverno (janeiro e fevereiro de 2007) e no verão (julho e agosto de 2007). 18,7% do total de vacas analisadas foram consideradas claudicantes, sendo que no inverno a prevalência foi de 20,4% e no verão foi de 17%. A erosão de talão, a dermatite interdigital, a dermatite digital e

o flegmão interdigital estavam presentes em 30,2% dos animais, sendo que no inverno a prevalência foi de 35,3% e no verão foi de 26,5%. Forma anormal do casco (casco em tesoura, casco em saca-rolha, crescimento exagerado, assimetria) teve uma prevalência de 75,4%, com valores de 75,7% no inverno e 75,1% no verão. Os distúrbios dos cascos (úlceras de sola, doença da linha branca, sola dupla, hemorragia de sola e linha branca) apresentaram uma prevalência média de 30,6%, sendo que no inverno a prevalência foi de 31,5% e no verão foi de 29,7%. Não houve diferenças significativas nas prevalências de claudicação e de lesões nos dois períodos avaliados.

Ferreira (2003) avaliou a prevalência e a incidência de animais claudicantes de 117 vacas holandesas em lactação, confinadas em sistema de “free-stall”, em Pedro Leopoldo – MG. O levantamento da prevalência foi realizado no mês de janeiro de 2001 e o da incidência entre o período de agosto de 2000 e julho de 2001. Os animais avaliados tinham entre 2,5 a 10 anos de idade e entre a 1ª e a 6ª lactações, com uma produção média de 8000 Kg de leite por lactação. Os animais eram alimentados três vezes ao dia com silagem de milho e concentrado na proporção de 1 Kg para cada 3 Kg de leite produzidos. Para serem ordenhados os animais caminhavam 100m em piso concretado. O uso de pedilúvio era feito de três a quatro vezes por semana. A limpeza das instalações era feita diariamente por raspagem da matéria orgânica. A prevalência de claudicação encontrada por este autor foi de 29%. No período de um ano de avaliação dos animais, houve 143 casos de claudicação, perfazendo uma incidência de 122% de animais claudicantes. Dos 143 casos de claudicação, 35 (24,47%) foram causados por abscessos de sola e talão, 29 (20,27%)

foram causados por doença da linha branca, 18 (12,59%) foram causados por dermatite digital, 18 (12,59%) foram causados devido a úlceras de sola, 15 (10,48%) foram devidos a casos de erosão de talão, nove (6,30%) foram causados por sola dupla, oito (5,60%) foram devidos a casos de dermatite interdigital, cinco (3,5%) foram provenientes de casos de úlcera de pinça, dois (1,4%) foram provenientes de casos de artrose alta, dois (1,4%) foram causados por luxações, um caso (0,7%) foi proveniente de hemorragia de sola e um caso (0,7%) foi causado por flegmão interdigital.

Em uma fazenda leiteira com animais confinados em “free-stall”, localizada no município de Esmeraldas – MG foram identificados 55 casos clínicos de claudicação em um rebanho de 100 vacas holandesas, em lactação, durante o período de um ano. As lesões com maior incidência foram abscessos de sola e talão, úlceras de sola e a dermatite digital, sendo essas lesões responsáveis por 87,3% dos casos de claudicação (Souza et al., 2006).

2.1.4 Localização das lesões entre os diferentes membros e unhas

Algumas lesões apresentam maior ocorrência em determinados membros e unhas. Isso ocorre devido a particularidades na distribuição do peso dos bovinos, sendo que alguns dígitos suportam mais peso que outros. Além disso, os membros pélvicos ficam mais expostos à matéria orgânica e umidade que os torácicos.

Na Inglaterra, foi observada durante o ano de 1977, por meio de dados de veterinários de campo, uma incidência média de 5,5% de casos de claudicação em um ano, com variações entre 1,85 e 11,8%. Foram

analisados 7.526 casos de claudicação, sendo que 88,3% desses casos eram causados por lesões nos cascos. 84% das lesões ocorreram nos membros pélvicos e 85% destas ocorreram nas unhas laterais (Russel et al., 1982).

Molina et al. (1999) avaliaram 469 vacas em lactação, de 10 fazendas da bacia leiteira de Belo Horizonte - MG, criadas em regime de confinamento. Do total de vacas avaliadas 142 apresentaram pelo menos uma lesão. 66, 67% das lesões ocorreram nos membros pélvicos e 33,33% ocorreram nos membros torácicos. Os animais não apresentaram diferença na ocorrência de lesões entre as unhas laterais e mediais nesse estudo.

Mauchle (2001) avaliou a distribuição de lesões podais nos diferentes dígitos em duas fazendas leiteiras do estado de Minas Gerais com sistema de criação semi-intensivo em dois períodos distintos do ano de 2000: após o período de chuvas (etapa um) e após o período de secas (etapa dois). Na fazenda Modelo, localizada no município de Pedro Leopoldo foram avaliados na primeira etapa 85 vacas e na segunda etapa 86 vacas. Os animais avaliados nessa fazenda eram holandeses puros, mestiços 3/4 holandês/gir e mestiços com graus de sangue variando de 3/4 a 7/8 holandês/jersey. Para comparar a ocorrência das lesões entre os diferentes dígitos as diferentes lesões foram divididas em três diferentes grupos: Grupo um: erosão de talão, Grupo dois: dermatite digital, dermatite interdigital e hiperplasia interdigital (lesões de partes moles) e Grupo três: hemorragia de sola, sola dupla e doença da linha branca (lesões de partes duras). Nessa fazenda, nas vacas, após o período de chuvas, houve uma maior ocorrência de lesões do grupo um nos membros torácicos e de lesões dos grupos

dois e três nos membros pélvicos. As lesões do grupo três foram mais frequentes nos dígitos laterais pélvicos. No período após as secas, nos grupos um e dois, não houve diferenças na ocorrência entre os membros. Já para as lesões do grupo três, nesse período houve maior ocorrência nos membros pélvicos. As lesões do grupo três, nesse período, também foram mais frequentes nos dígitos laterais pélvicos.

Na fazenda Experimental, também avaliada por Mauchle (2001), localizada no município de Igarapé, foram avaliados os cascos de 55 vacas e 40 novilhas na primeira etapa e 65 vacas e 16 novilhas na segunda etapa. Os animais eram mestiços holandês/gir com graus de sangue variando de 17/32 a 31/32. Durante o período chuvoso os animais desta fazenda eram mantidos em piquetes rotacionados. No período de secas as vacas permaneciam no curral das seis horas às 17 horas e após esse período eram soltas nos piquetes. Não era realizado casqueamento preventivo e os animais acometidos por claudicação eram tratados. Nas vacas, após o período das chuvas, para as lesões do grupo um não houve diferenças na ocorrência de lesões nos diferentes membros. Já para os grupos dois e três houve maior ocorrência de lesões nos membros pélvicos. Na etapa seguinte, após o período das secas, os resultados foram semelhantes. Não houve, nos dois períodos estudados diferenças entre as unhas laterais e mediais dos membros. Nessa mesma fazenda, nas novilhas, após o período das chuvas, as lesões do grupo três ocorreram com frequência superior nos membros pélvicos. As lesões do grupo um não apresentaram diferenças em nenhuma das duas etapas. As unhas laterais dos membros pélvicos apresentaram mais lesões do grupo três após o período das chuvas.

Ferreira (2003) avaliou, também, a localização das lesões podais causadoras de claudicação de 117 vacas holandesas em lactação, confinadas em sistema de “free-stall”, em Pedro Leopoldo – MG. O levantamento foi realizado no período de agosto de 2000 a julho de 2001, com animais de 2,5 a 10 anos de idade e entre a 1ª e a 6ª lactações, com uma produção média de 8000 Kg de leite por lactação. Os animais eram alimentados três vezes ao dia com silagem de milho e concentrado. Para serem ordenhados os animais caminhavam 100m em piso concretado. O uso de pedilúvio era feito de três a quatro vezes por semana. A limpeza das instalações era feita diariamente por raspagem da matéria orgânica. As lesões resultantes em claudicação avaliadas por Ferreira (2003) apresentaram a seguinte distribuição: 97,2% estavam associadas aos cascos e à pele próxima ao casco, enquanto apenas 2,8% estavam associadas a lesões das partes mais altas dos membros dos animais. Do total de casos de claudicação avaliados (143), 60% foram causados por lesões na unha posterior lateral, 21% eram provenientes de lesões na unha posterior medial e 11% causados por lesões nas partes moles dos membros pélvicos. As lesões nos membros pélvicos foram responsáveis por 92% dos casos de claudicação estudados. Já nos membros torácicos, que foram responsáveis por 8% dos casos de claudicação, as unhas mediais foram responsáveis por 5% dos casos, as unhas laterais por 2% e as lesões nas partes moles foram responsáveis por 1% dos casos.

Sogstad et al. (2005) examinaram a localização das lesões nos cascos de 2665 vacas no ano de 2002. Os animais eram provenientes de 55 rebanhos com criação intensiva em “tie-stall” (1118 vacas) e 57 rebanhos com criação intensiva em “free-

stall” (1547 vacas). A maioria das fazendas possuía as instalações com piso de concreto e faziam casqueamento uma vez ao ano ou ocasionalmente. As lesões encontradas foram classificadas em leves, moderadas e severas. 47,8% dos animais mantidos em “tie-stall” apresentaram pelo menos uma lesão, enquanto 71,8% dos animais mantidos em “free-stall” apresentaram pelo menos uma lesão. Em ambos os sistemas as lesões foram mais prevalentes nos membros pélvicos.

Nos “tie-stalls” 23,5% e 41% dos animais apresentaram pelo menos uma lesão nos membros torácicos e pélvicos, respectivamente. As prevalências das diferentes lesões foram as seguintes: no “tie-stall” 0,2%, 2%, 2,5%, 3%, 1,1% e 1,2% dos animais apresentaram, respectivamente, dermatites, erosão de talão, hemorragia da linha branca, hemorragia de sola, úlceras de sola e doença da linha branca nos membros torácicos e 4,3%, 8%, 7,4%, 12%, 2,7% e 5,8% nos membros pélvicos, respectivamente. No “free-stall” 2,7%, 34%, 8%, 8%, 1% e 3,7% dos animais apresentaram, respectivamente, dermatites, erosão de talão, hemorragia da linha branca, hemorragia de sola, úlceras de sola e doença da linha branca nos membros torácicos e 6,8%, 40%, 13,5%, 20%, 3% e 9,5% nos membros pélvicos, respectivamente. As prevalências de claudicação nos membros torácicos foram, no “tie-stall”, de 0,1% e no “free-stall” de 0,7%. Nos membros pélvicos as prevalências foram de 0,3% no “tie-stall” e 1,6% nos animais de “free-stall” (Sogstad et al., 2005).

2.2 Biomecânica da locomoção

O peso do animal é distribuído entre suas quatro patas e cada pata é composta por

dois dígitos que sustentam o peso. Os membros torácicos suportam 60% do peso do animal, pois na parte anterior do animal temos o pescoço que exerce um peso à frente dos membros do animal. Os outros 40% do peso do animal são suportados pelos membros pélvicos. Nos membros torácicos com o animal parado ou em movimento as quatro unhas suportam quase a mesma quantidade de peso. Por exemplo, se um animal pesa 500 Kg, 60% desse total, ou seja, 300 Kg serão suportados pelos membros torácicos. Cada unha então suportará 75 Kg. Com o animal em movimento há uma pequena variação, com as unhas mediais suportando um pouco mais de peso, mas a diferença para a unha lateral é muito pequena (Toussaint Raven, 1985).

Nos membros pélvicos, entretanto a distribuição de peso nos diferentes dígitos não é uniforme. O animal ao caminhar joga o peso do posterior hora para um lado, hora para outro. Assim o quadril do animal desloca 2,5 cm para um lado e depois 2,5 cm para o lado oposto. Isso altera a distribuição de peso sobre as unhas, sendo que as unhas laterais são mais exigidas. No exemplo do animal anterior que pesa 500 Kg, 40% desse total serão suportados pelos membros pélvicos, ou seja, 200 Kg. Com o animal parado e o animal com bons aprumos, esse peso será distribuído igualmente entre os dois membros e entre os quatro dígitos pélvicos, ou seja, cada membro suportará 100 Kg e cada unha suportará 50 Kg (Toussaint Raven, 1985). Porém quando o animal está se locomovendo, o deslocamento do quadril 2,5 cm para um lado desloca o peso do animal para o lado correspondente. Isso faz com que a pata do lado para onde o peso é transferido suporte maior peso, enquanto a outra está suportando um peso menor. Posteriormente, no próximo passo do

animal ocorrerá o inverso. A perna que estava suportando mais peso passa a suportar menos e a perna que estava suportando menos peso passa a suportar mais. Aqueles 200 Kg agora serão distribuídos de forma não uniforme entre os membros. Enquanto o membro do lado para onde o peso é deslocado suporta 120 Kg (60% de 200 Kg), o lado contrário suporta 80 Kg (40% de 200 Kg) e posteriormente será o inverso (Toussaint Raven, 1985).

Além da distribuição de forma não uniforme de peso entre os dois membros com o animal em locomoção, a distribuição de peso entre as unhas com o animal em movimento também não é uniforme. As unhas laterais que estão do lado para onde o peso é transferido suportam 60% do peso total suportado pelo membro. Então, quando o peso é transferido para a pata posterior direita do animal, a unha medial esquerda suportará 48 Kg (60% de 80 Kg) e a unha lateral direita suportará 72 Kg (60% de 120 Kg). As unhas que estão do lado contrário para onde o peso é transferido suportarão o restante, ou seja, 40% do peso suportado pelo membro. Assim, a unha lateral esquerda e medial direita suportarão 32 Kg (40% de 80 Kg) e 48 Kg (40% de 120 Kg), respectivamente (Toussaint Raven, 1985).

Somando-se a essa distribuição desigual de peso entre as unhas dos membros pélvicos encontramos outro fator agravante que sobrecarrega ainda mais as unhas desses membros: a deficiente absorção de impacto. A articulação coxofemoral por ser uma articulação rígida não absorve o impacto do casco no solo, diferentemente do que acontece nos membros torácicos que possuem uma inserção do membro no tronco do animal muito mais flexível, resultando em uma maior absorção de

impacto sobre os cascos (Toussaint Raven, 1985).

2.3 Conformação do sistema locomotor

A conformação sistema locomotor pode ser avaliada de duas formas: pelas medidas dos cascos e pela visualização das características das pernas e seus defeitos aprumos.

2.3.1 Conformação dos cascos

Vermunt e Greenough (1996a) avaliaram a conformação dos cascos de 30 novilhas holandesas em dois tipos de manejo diferentes. O experimento foi desenvolvido entre janeiro de 1989 a abril de 1990, iniciando com animais com 12 a 13 meses de idade até o parto desses animais que variou de 24 a 26 meses de idade. Os diferentes sistemas de manejo foram instituídos quando os animais foram diagnosticados prenhes. Um grupo de animais foi mantido em confinamento coberto, em "free-stalls" que possuíam 2/3 do piso de concreto com fendas e o restante era de concreto sólido, raspado várias vezes ao dia. O outro grupo de animais foi confinado ao ar livre em um lote de vacas secas com cama de palha com a mesma nutrição dos animais do grupo anterior. Duas semanas antes do parto as novilhas dos dois grupos foram estabulados em boxes com cama de palha. As medidas analisadas foram ângulo do casco, comprimento da muralha, altura do talão, comprimento da sola, largura da sola e a relação entre a altura do casco e a altura do talão.

No início do experimento, quando os animais tinham 12 a 13 meses de idade não houve diferenças significativas nas medidas do ângulo do casco (média de 52,3°) e do comprimento da muralha

Os principais parâmetros avaliados na conformação dos cascos são o comprimento da muralha, o ângulo da pinça e a altura do talão. Porém várias outras medidas lineares podem ser mensuradas no intuito de se investigar se algumas delas têm alguma associação com a ocorrência de lesões. Dentre estas estão a altura do casco, o comprimento diagonal do casco, a largura da sola, o comprimento da sola, a área da sola e a relação entre a altura do casco e a altura do talão.

(média de sete centímetros) entre os membros nos dois tipos de pisos. A altura do talão foi superior nos membros torácicos nos dois tipos de pisos (4,1 cm nos torácicos contra 3,3 cm nos pélvicos no piso de cimento e 3,9 cm contra 3,1 cm no piso com cama de palha). Não houve diferença no comprimento da sola entre os membros no piso de cimento (média de 9,4 cm), porém o comprimento da sola foi superior nos membros torácicos no piso com cama de palha (9,4 cm nos torácicos contra 9,1 cm nos pélvicos). A largura da unha lateral foi superior nos membros torácicos no piso de palha (4,4 cm nos torácicos contra 4,3 cm nos pélvicos), mas no piso de cimento não houve diferenças (média de 4,3 cm). A largura da unha medial foi superior nos membros torácicos nos dois tipos de pisos (4,3 cm nos torácicos contra 3,9 cm nos pélvicos no piso de cimento e 4,3 cm contra 4 cm no piso com cama de palha). A relação altura do casco:altura do talão foi inferior nos membros torácicos nos dois tipos de pisos estudados, sendo essa relação de 1,4 nos torácicos contra 1,7 nos pélvicos no piso de cimento e 1,4 contra 1,9 no piso com cama de palha (Vermunt e Greenough, 1996a).

Na época do parto, o ângulo do casco dos animais avaliados por Vermunt e Greenough (1996a), apresentava-se maior

nos membros torácicos em relação aos pélvicos em ambos os tipos de piso (54,1° nos torácicos contra 52,4° nos pélvicos no piso de cimento e 54,3° contra 50,4 no piso com cama de palha). Além disso, os ângulos dos cascos dos membros pélvicos foram maiores (52,4°) no piso de cimento do que no piso de palha (50,4°). O comprimento da muralha, no piso de palha, foi superior nos membros pélvicos (7,7 cm) comparado com os torácicos (7,4 cm), o que não aconteceu no piso de cimento que apresentou uma média de 7,25 cm. Além disso, os animais sob o piso de palha apresentaram maiores valores de comprimento da muralha que os que os animais mantidos em piso de concreto nos membros pélvicos. O comprimento da sola dos animais no parto foi superior nos membros pélvicos nos dois tipos de pisos, sendo que suas medidas foram 9,8 cm nos torácicos contra 10,2 cm nos pélvicos no piso de cimento e 9,8 cm contra 10,4 cm no piso com cama de palha. Tanto o casco lateral como o medial apresentaram largura da sola maior nos membros torácicos no piso de concreto (4,6 cm nos torácicos contra 4,4 cm nos pélvicos para as unhas laterais e 4,5 cm contra 4,3 cm para as unhas mediais), o que não foi significativo para os membros torácicos no piso de palha e nos pélvicos nos dois tipos de piso. A relação altura do casco:altura do talão foi inferior nos membros torácicos nos dois tipos de pisos estudados, sendo essa relação de 1,5 nos torácicos contra 1,8 nos pélvicos no piso de cimento e 1,5 contra 1,9 no piso com cama de palha (Vermunt e Greenough, 1996a).

Guital et al. (1997) avaliou a conformação dos cascos de 216 vacas de 78 fazendas leiteiras de pequena escala, com diferentes sistemas de produção do Kênia, no mês de março de 1993. As mensurações realizadas foram ângulo do casco, comprimento da muralha, altura do talão e área do casco.

As médias das medidas realizadas de todas as fazendas foram 49,21° para ângulo do casco, 7,25 cm para comprimento da muralha, 2,59 cm para altura do talão e 68,08 cm² para a área da sola. Os animais que eram mantidos em confinamento total apresentaram ângulos de casco menores, comprimentos de muralha maiores e menor altura do talão. A área da sola foi superior nos membros torácicos (70,21 cm²) que nos pélvicos (65,91 cm²). O ângulo do casco foi correlacionado com a altura do talão ($r=0,53$) e comprimento da muralha ($r=-0,40$) enquanto a área da sola foi correlacionada com o comprimento da muralha. Os animais mestiços apresentaram maiores ângulos dos cascos (50,61°) que os animais puros (46,94°). O ângulo do casco foi associado com o escore corporal, sendo que os animais com alto escore apresentaram menores ângulos dos cascos. Os autores identificaram que um dígito foi 16,9 vezes mais propenso a sofrer claudicação, 1,8 vezes mais propenso a apresentar erosão de talão e 40 vezes mais propenso a apresentar crescimento anormal do casco do que dígitos que apresentam 1 cm a menos no comprimento da muralha.

Consideram-se como medidas ideais para vacas holandesas ângulos do casco variando de 50 a 55° para os membros torácicos e 45 a 50° para os membros pélvicos, um comprimento da muralha de 7,5 cm e uma altura do talão variando de 3 a 4 cm (Shearer e Van Amstel, 1997).

Nüske et al. (2003) estudou o desenvolvimento das medidas dos cascos de bezerros e bezerras holandeses (H), da raça alemã fleckvieh (FV) e F1 derivados do cruzamento das duas raças. As vacas progenitoras dos bezerros estavam entre a primeira e a sexta lactação. Foram utilizados 85 bezerros, sendo 41 machos e

44 fêmeas, sendo que 12 eram provenientes de partos gemelares e 3 de parto trigemelar. Os bezerros tiveram seus cascos mensurados aos 6, 28, 49 e 70 dias. As mensurações analisadas foram comprimento da muralha, ângulo do casco, altura do talão, comprimento diagonal e largura do casco. O comprimento da muralha foi superior nos membros pélvicos (média de 4,47 cm) em relação aos torácicos (4,38 cm). As unhas mediais de todos os membros apresentaram comprimento da muralha superior. Nos membros pélvicos as unhas mediais apresentaram uma média de 4,49 cm contra 4,45 cm das unhas laterais. Nos membros torácicos as unhas mediais apresentaram uma média de 4,41 cm contra 4,35 cm das unhas laterais. O comprimento diagonal do casco foi maior nas unhas mediais do que nas unhas laterais (média de 6,3 cm). A altura do talão foi superior nos cascos dos membros torácicos comparado com os pélvicos (média de 3,09 cm). A largura da unha dos bezerros foi superior nos membros torácicos (média de 2,71) do que nos pélvicos. As unhas laterais, tanto dos torácicos como dos pélvicos apresentaram maior largura.

A diferença entre as primeiras e as últimas mensurações feitas por Nüske et al. (2003) dão uma noção do aumento do tamanho do casco nos primeiros 70 dias de vida do animal. O comprimento da muralha na primeira mensuração foi de 4,33 cm e na última foi de 4,55 cm. O intervalo entre as mensurações foi de 64 dias em que o casco aumentou 0,22 cm no comprimento da muralha. A altura do talão aumentou de 3,08 cm para 3,10 cm. A diagonal do casco aumentou de 5,98 cm para 6,62 cm. A largura da sola aumentou de 2,50 cm para 2,85 cm nesse intervalo de tempo e o ângulo do casco diminuiu de 60,20° para

57,78°. Os bezerros machos apresentaram maiores medidas em todos os dados avaliados. As medidas de todos os parâmetros foram superiores nos animais provenientes de vacas de primeiro parto em relação às múltíparas, exceto para o ângulo do casco que foi menor nas primíparas (Nüske et al., 2003).

Somers et al. (2005) estudou a conformação dos cascos de vacas holandesas de 12 fazendas com quatro tipos de pisos diferentes. Três fazendas tinham piso de concreto sólido, três com piso de concreto com fendas, três com piso de concreto com ranhuras e três com piso de palha. Em cada fazenda foram avaliados 20 animais. A coleta dos dados começou em outubro de 2002 e foi realizada mensalmente até março de 2003. Todos os animais foram casqueados dois meses antes do início da coleta de dados. As medidas conformacionais foram tomadas somente nas unhas laterais dos membros pélvicos. Foram analisados ângulo do casco, comprimento da muralha, altura do talão, altura do casco, comprimento diagonal e largura da unha. Os resultados dos ângulos dos cascos nos diferentes tipos de pisos foram 46,1° no piso de concreto com fendas, 47,8° no piso de concreto sólido, 46,6° no piso de concreto com ranhuras e 42,5° no piso de palha. O piso de palha apresentou os menores valores de ângulo de casco, seguidos pelos pisos de concreto com fendas e concreto com ranhuras e o piso de concreto sólido apresentou os maiores valores. As médias das demais medidas não apresentaram diferenças significativas nos diferentes tipos de pisos. As médias gerais foram 7,92 cm para comprimento da muralha, 5,67 cm para altura do casco, 13,7 cm para diagonal do casco, 4,52 cm para altura do talão e 5,67 para largura da sola.

Drackley et al. (2008) avaliou o comprimento da muralha de 90 bezerros. Os animais foram divididos em 3 blocos de acordo com o peso corporal. Em cada bloco os animais foram divididos em 4 grupos em arranjo fatorial 2x2, sendo dois níveis nutricionais e dois tipos de suplementação mineral diferentes. Um grupo foi tratado com nutrição convencional, recebendo substituto de leite (568 g/dia) e concentrado inicial, sendo desmamados com 6 semanas. Até a semana 12 os animais receberam concentrado inicial e 0,5 kg de feno entre as semanas 10 a 12. Das semanas 13 a 20 os animais receberam 2,75 Kg de concentrado de crescimento e feno à vontade. O outro grupo teve a nutrição melhorada receberam substituto de leite (810 g/dia na primeira semana, 1136 g/dia entre as semanas 2 e 6 e 568 g/dia na sétima semana) e concentrado inicial. Esse grupo foi desmamado com sete semanas. Receberam ração inicial à vontade até a semana 12 e receberam ração de crescimento à vontade e 0,5 Kg/dia de feno entre as semanas 13 e 20. Esses grupos foram tratados também com minerais inorgânicos ou com minerais orgânicos (quelatados). As medidas do comprimento da muralha foram tomadas nas semanas 5, 10, 15 e 20. O comprimento da muralha aumentou com a idade em todos os cascos, sendo que foram superiores nos membros pélvicos e nas unhas mediais de todos os membros. Na idade de 5 semanas o mineral orgânico tendeu a aumentar o comprimento da muralha quando comparado ao mineral inorgânico. Na décima semana não houve influência da dieta no comprimento da muralha. Na semana 15 os animais com a dieta melhorada tenderam a ter maiores comprimentos de muralha (5,38 cm) que os animais com dieta convencional (5,31 cm) e os animais suplementados com minerais orgânicos tenderam a apresentar

maiores comprimentos de muralha nas unhas mediais. Na semana 20 os animais tratados com minerais orgânicos apresentaram maiores comprimentos de muralha (5,64 cm) que os animais com minerais inorgânicos (5,52 cm).

Mauchle (2001) avaliou a conformação dos cascos de vacas e novilhas em duas fazendas leiteiras do estado de Minas Gerais com sistema de criação semi-intensivo. As medidas conformacionais estudadas foram ângulo da pinça, comprimento da muralha, altura do talão e área da sola. Na fazenda Modelo, localizada no município de Pedro Leopoldo - MG, foram avaliadas 92 vacas. As unhas mediais dos membros torácicos, desses animais, apresentaram ângulos dos cascos menores (44,5°) que as unhas laterais (49,84°). Nos membros pélvicos não houve diferenças (46,61°). O comprimento da muralha foi semelhante entre as diferentes unhas dos membros torácicos e pélvicos (7,72 cm). A altura do talão das unhas dos membros torácicos foi semelhante (3,38 cm), mas nos membros pélvicos as unhas mediais apresentaram altura de talão menores (2,36 cm) do que as unhas laterais (2,55 cm). A área da sola nos animais desta fazenda não apresentou diferenças entre as unhas.

Na fazenda Experimental, a segunda fazenda avaliada por Mauchle (2001), localizada no município de Igarapé - MG foram avaliadas 77 vacas e 40 novilhas. O ângulo do casco, nas vacas, foi inferior nas unhas mediais (43,45°) comparado com o ângulo das unhas laterais (48,83°), nos membros torácicos. Nos membros pélvicos não houve diferenças entre as unhas (46,9°). Nas novilhas, não houve diferenças entre as unhas laterais e mediais dos membros torácicos e pélvicos, ficando a média em torno de 48,55°. O comprimento

da muralha, nas vacas, nos membros torácicos, das unhas mediais (7,96 cm) apresentaram um tamanho superior às laterais (7,77 cm). Nos membros pélvicos o comprimento da muralha foi semelhante entre as diferentes unhas (8,01 cm). As novilhas não apresentaram diferenças nas medidas desta característica entre as diferentes unhas (7,72 cm). A altura do talão das unhas das vacas da fazenda Experimental não apresentaram diferenças nos membros torácicos (3,71 cm), mas nos membros pélvicos as unhas laterais apresentaram maior altura do talão (2,97 cm) comparado com as unhas mediais (2,60 cm). A altura do talão, nas novilhas, foi semelhante entre os dígitos dos membros torácicos (3,54 cm) e entre os dígitos dos membros pélvicos (2,76 cm), sendo a altura do talão superior nos membros torácicos. A área da sola não apresentou diferenças, nas vacas e nas novilhas, entre as unhas laterais e mediais dos membros torácicos (vacas: 82,41 cm² e novilhas: 69,13 cm²) e pélvicos (vacas: 71,38 cm² e novilhas: 59,82 cm²). Tanto nas vacas como nas novilhas os membros torácicos apresentaram área da sola superior aos pélvicos.

Mauchle (2001), também, avaliou a conformação dos cascos de 26 vacas 7/8 holandês/gir da fazenda Experimental, localizada no município de Igarapé – MG, com sistema de criação semi-intensivo de produção leiteira. As medidas conformacionais estudadas foram ângulo da pinça, comprimento da muralha, altura do talão e área da sola. O ângulo do casco dos membros torácicos desses animais foi superior nas unhas laterais (51,25°) comparadas às unhas mediais (41,56°). Nos membros pélvicos as medidas foram semelhantes. O comprimento da muralha da unha lateral direita anterior foi inferior (7,7 cm) aos demais, que variaram de 8,03

cm a 8,46 cm sem diferenças entre as medidas. A altura do talão foi superior nos membros torácicos (3,93 cm), quando comparado aos membros pélvicos (2,95 cm). Nos torácicos não houve diferenças entre as unhas e os pélvicos apresentaram maior altura do talão nas unhas laterais (3,22 cm) do que nas mediais. A área da sola foi semelhante entre as unhas dos membros torácicos e pélvicos separados. Nos membros torácicos a área da sola (88,36 cm²) foi maior do que a nos pélvicos (75,19 cm²).

Ferreira (2003) avaliou a conformação dos cascos de 117 vacas holandesas em lactação, confinadas em sistema de “free-stall”, em Pedro Leopoldo – MG. O levantamento foi realizado no mês de janeiro de 2001, com animais de 2,5 a 10 anos de idade e entre a 1ª e a 6ª lactações, com uma produção média de 8000 Kg de leite por lactação. Os animais eram alimentados três vezes ao dia com silagem de milho e concentrado na proporção de 1 Kg para cada 3 Kg de leite produzidos. Para serem ordenhados os animais caminhavam 100m em piso concretado. O uso de pedilúvio era feito de 3 a 4 vezes por semana. A limpeza das instalações era feita diariamente por raspagem da matéria orgânica.

As medidas conformacionais analisadas por Ferreira (2003) foram ângulo do casco, comprimento da muralha dorsal e altura do talão. A média dos ângulos dos cascos dos membros torácicos dos animais avaliados foi de 48,46°, sem diferenças significativas quando comparada com os membros pélvicos que apresentaram uma média de 48°. Entre as unhas dos membros torácicos as mediais apresentaram ângulos menores (46,80°) que as laterais. Nos membros pélvicos não houve diferenças estatísticas entre as unhas. O comprimento

da muralha nessas vacas foi de 7,33 cm nos membros torácicos contra 7,04 cm nos membros pélvicos, sem diferenças estatísticas. Quando comparado o comprimento da muralha das unhas laterais e mediais, nos membros torácicos, as mediais apresentaram valores superiores (7,43 cm) às unhas laterais (7,23 cm). Nos membros pélvicos não houve diferenças entre as unhas (7,04 cm). A altura do talão teve como média nos membros torácicos 3,91 cm e as unhas laterais apresentaram maiores valores (3,97 cm) que as unhas mediais (3,85 cm). Nos membros pélvicos a média da altura do talão foi de 2,69 cm, sendo que as unhas laterais apresentaram maior altura do talão (2,84 cm) do que as unhas mediais (2,52 cm).

Ribeiro (2005) avaliou a conformação dos cascos de vacas em lactação mestiças de uma fazenda leiteira situada no município de Flexilândia – MG em dois momentos distintos. No período das secas, quando foram avaliadas 130 vacas 1/2 sangue holandês/zebu, sendo 70 vacas de primeira lactação, 30 com duas lactações e 30 com 3 ou mais lactações. No período chuvoso foram avaliadas 104 vacas, sendo 32 vacas de primeira lactação, 37 com duas lactações e 35 com 3 ou mais lactações. Os animais eram ordenhados duas vezes ao dia e recebiam concentrado durante a ordenha. O piso dos piquetes de confinamento utilizados na época das secas era de terra e ficava a uma distância de 500 m da sala de ordenha. Os animais recebiam silagem de milho nesse período. Na época das chuvas os animais permaneciam em piquetes com pastagem que ficavam a uma distância de 1400 m da sala de ordenha.

O comprimento da muralha, o ângulo da pinça e a altura do talão foram as medidas avaliadas por Ribeiro (2005). Os resultados

do comprimento da muralha nas vacas de primeira lactação foram, no período das secas, 8,03 cm, 8,14 cm, 7,93 cm e 7,78 cm, que correspondem, respectivamente, ao comprimento das unhas torácicas laterais (AL), torácicas medias (AM), pélvicas laterais (PL) e pélvicas mediais (PM). No período das chuvas os resultados de comprimento da muralha foram 8,06 cm, 8,16 cm, 7,94 cm e 7,86 cm, que são respectivamente, medidas das unhas AL, AM, PL e PM. Nas vacas com duas lactações os resultados foram os seguintes: No período das secas os comprimentos de muralha foram 8,18 cm, 8,38 cm, 8,08 cm e 7,94 cm, que correspondem, respectivamente, às medidas das unhas AL, AM, PL e PM. No período das chuvas os resultados de comprimento da muralha foram 8,18 cm, 8,28 cm, 8,08 cm e 8,01 cm, que são respectivamente, medidas das unhas AL, AM, PL e PM. Nas vacas com 3 ou mais lactações o comprimento das muralhas dos cascos, no período das secas, foram 8,53 cm, 8,71 cm, 8,42 cm e 8,31 cm, que correspondem, respectivamente, ao comprimento das unhas AL, AM, PL e PM. No período das chuvas os resultados de comprimento da muralha foram 8,36 cm, 8,53 cm, 8,25 cm e 8,18 cm, que são respectivamente, medidas das unhas AL, AM, PL e PM. As unhas mediais dos membros torácicos apresentaram comprimentos superiores às unhas laterais em todas as categorias nos dois períodos avaliados. Nos membros pélvicos, as unhas com maiores dimensões foram as laterais quando comparadas com as mediais em todas as categorias nos dois períodos avaliados. Os comprimentos das muralhas foram superiores nos animais com mais lactações em todas as unhas nos dois períodos estudados.

Os resultados dos ângulos dos cascos das vacas de primeira lactação avaliadas por

Ribeiro (2005) foram, no período das secas, 48,38°, 45,23°, 46,07° e 47,17°, que correspondem, respectivamente, ao ângulo das unhas AL, AM, PL e PM. No período das chuvas os resultados dos ângulos dos cascos foram 47,25°, 44,55°, 45,34° e 46,93°, que correspondem, respectivamente, a medidas das unhas AL, AM, PL e PM. Nas vacas de segunda lactação os resultados foram os seguintes: no período das secas, 48,78°, 45,36°, 46,19° e 47,52°, que correspondem, respectivamente, ao ângulo das unhas AL, AM, PL e PM. No período das chuvas os resultados dos ângulos dos cascos foram 47,28°, 44,40°, 45,15° e 47°, que correspondem, respectivamente, a medidas das unhas AL, AM, PL e PM. Nas vacas com 3 ou mais lactações os ângulos dos cascos, no período das secas, foram 47,64°, 44,42°, 45,32° e 46,27°, que correspondem, respectivamente, ao ângulo das unhas AL, AM, PL e PM. No período das chuvas os resultados dos ângulos dos cascos foram 43,92°, 42,16°, 42,75° e 43,34°, que correspondem, respectivamente, a medidas das unhas AL, AM, PL e PM. Em todos os períodos e categorias estudadas, os membros torácicos apresentaram ângulos dos cascos das unhas laterais significativamente maiores que as unhas mediais, enquanto nos membros pélvicos ocorreu o inverso. Os animais com menos de 3 lactações apresentaram ângulos de casco maiores que os animais com 3 ou mais lactações nos dois períodos estudados, sendo que essa diferença foi mais expressiva no período das chuvas. Os animais com 3 ou mais lactações apresentaram menores ângulos após o período das chuvas, o que não ocorreu com animais com menos de 3 lactações.

Os resultados da altura do talão nas vacas de primeira lactação foram, no período das secas, 4 cm, 3,78 cm, 3,09 cm e 2,87 cm, que correspondem, respectivamente, à altura do talão das unhas torácicas laterais (AL), torácicas mediais (AM), pélvicas laterais (PL) e pélvicas mediais (PM). No período das chuvas os resultados foram 3,89 cm, 3,64 cm, 3,01 cm e 2,70 cm, que correspondem respectivamente, à altura do talão das unhas AL, AM, PL e PM. Nas vacas com duas lactações os resultados foram os seguintes: No período das secas foram 4,14 cm, 4,31 cm, 3,30 cm e 3,03 cm, que correspondem, respectivamente, à altura do talão das unhas AL, AM, PL e PM. No período das chuvas os resultados da altura de talão foram 3,93 cm, 3,61 cm, 3,04 cm e 2,61 cm, que são respectivamente, medidas das unhas AL, AM, PL e PM. Nas vacas com 3 ou mais lactações a altura do talão, no período das secas, foram 4,31 cm, 4,01 cm, 3,51 cm e 3,26 cm, que correspondem, respectivamente, às unhas AL, AM, PL e PM. No período das chuvas os resultados foram 3,98 cm, 3,67 cm, 2,99 cm e 2,60 cm, que são respectivamente, medidas das unhas AL, AM, PL e PM. Tanto nos membros torácicos como nos pélvicos, os talões das unhas laterais apresentaram maior altura em todos os períodos e categorias estudadas. No período das secas a altura do talão foi superior nos animais com mais lactações, enquanto no período das chuvas não houve diferenças entre animais com número de lactações diferentes, com exceção das unhas torácicas mediais que apresentaram maiores alturas de talão nos animais com 3 ou mais lactações. A altura do talão foi superior nos membros torácicos em todas as unhas de todas as categorias e nos dois períodos avaliados (Ribeiro, 2005).

2.3.1.1 Relação entre a conformação dos cascos e a ocorrência de lesões

A importância clínica da conformação dos cascos dos bovinos está diretamente relacionada à ocorrência de claudicação, longevidade e produtividade dos animais (Vermunt e Greenough, 1995).

Para avaliar a influência da conformação dos cascos na ocorrência de lesões podais Mauchle (2001) avaliou 55 vacas após o período das chuvas e 65 vacas após o período das secas de uma fazenda leiteira localizada no município de Igarapé – MG (fazenda Experimental), sob regime semi-intensivo de criação e 86 vacas após o período das chuvas e 86 vacas após o período das secas em outra fazenda localizada no município de Pedro Leopoldo – MG, também sob regime semi-intensivo de criação (fazenda Modelo). Para possível associação entre a conformação dos cascos com a ocorrência de lesões estas foram divididas em 3 grupos: Grupo 1 – erosão de talão, Grupo 2 – dermatite digital, dermatite interdigital e hiperplasia interdigital (lesões de parte mole) e Grupo 3 – hemorragia de sola, sola dupla e doença da linha branca (lesões de parte dura). Às medidas conformacionais foram divididas em classes para as quais foram atribuídos escores que variavam de 1 a 3. Para ângulo do casco foi atribuído escore 1 para animais que possuíam ângulos do casco menores que 50° nos membros torácicos e menos que 45° nos membros pélvicos, escore 2 para os animais que possuíam entre 50 e 55° nos membros torácicos e 45 e 50° nos membros pélvicos e escore 3 para os animais com ângulos maiores que 55° nos membros torácicos e maiores que 50° nos membros pélvicos. Os escores para comprimento da muralha foram: escore 1 – comprimento menor que 7 cm, escore 2 – entre 7 e 7,5 cm e escore

3 – comprimento maior que 7,5 cm. Os escores para altura do talão foram: escore 1 – altura menor que 2,5 cm, escore 2 – entre 2,5 e 3,5 cm e escore 3 – altura do talão maior que 3,5 cm. Na fazenda modelo, após o período das chuvas as lesões do grupo 1 foram mais frequentes nos cascos com ângulos menores (escore 1). Os animais com maior comprimento da muralha (de ambas as fazendas e em ambos os períodos apresentaram maior ocorrência de lesões do grupo 1, exceto, após o período seco na fazenda Experimental. As lesões do grupo 2 foram, na fazenda modelo, mais frequentes em animais com comprimento da muralha maiores que 7,5 cm. O grupo 3 não apresentou diferença na ocorrência de lesões nos diferentes comprimentos da muralha. Na fazenda experimental, nos animais com comprimento da muralha de 7 a 7,5 cm apresentaram maior ocorrência de lesões do grupo 3. Em animais com altura do talão maiores houve uma maior ocorrência de lesões do grupo 1 nas duas fazendas nas duas etapas avaliadas. As lesões do grupo 2 foram encontradas com maior frequência em animais de talão mais baixo na primeira etapa na fazenda experimental e nos talões mais altos da segunda etapa na fazenda modelo. A ocorrência de lesões no grupo 3 não foi influenciada pela conformação dos cascos nas duas etapas estudadas na fazenda Modelo. Na fazenda experimental observou-se em ambas as etapas maior ocorrência de lesões do grupo 3 em animais com talões menores que 3,5 cm.

2.3.2 Conformação das pernas

Além das medidas dos cascos existem também características para avaliação da conformação das pernas e/ou o aprumo dos animais. Estas estão descritas a seguir:

Avaliação dos membros pélvicos pela visão lateral do animal (Pernas posteriores visão lateral) – É a observação lateral dos membros pélvicos no que diz respeito ao ângulo do jarrete. Quando esse ângulo é pequeno (pernas muito curvas), a maior parte do peso do animal é suportada pelos músculos, que ficam sob tensão exagerada e podem levar a lesões. Entretanto, se o ângulo do jarrete é grande (pernas muito

retas), a maior parte do impacto será suportada pelas articulações, predispondo esses animais a artrite (Greenough, 2007). Vermunt e Greenough (1996b) fizeram as medidas dos ângulos dos jarretes em dois momentos diferentes, o primeiro aos 12 meses de idade e o segundo aos 24 meses de idade e identificaram que os ângulos do jarrete decresceram com a idade.

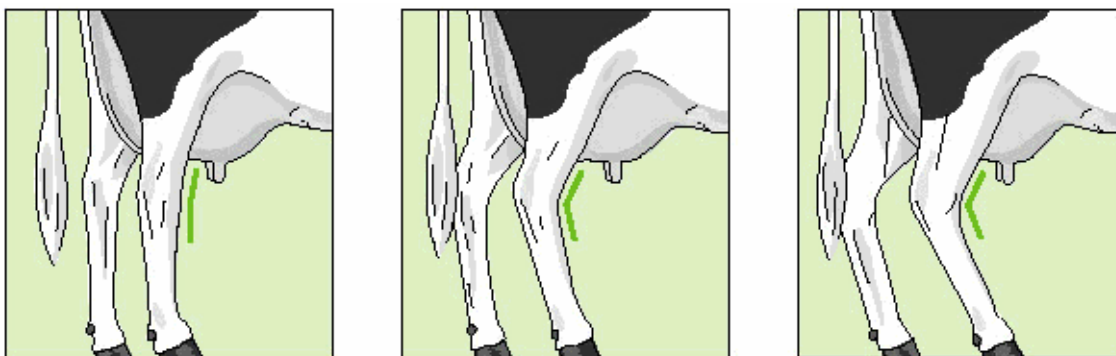


Figura 1. Observação das pernas posteriores visão lateral (WHFF, 2008).

Avaliação dos membros pélvicos pela visão traseira do animal (Pernas posteriores visão traseira) – É a observação posterior dos membros pélvicos no que diz respeito ao paralelismo ou não das pernas. O ideal é que os animais possuam as pernas posteriores

quase que paralelas, fazendo que o peso seja distribuído igualmente entre as diferentes unhas. Quando o jarrete do animal tende a se encontrar há uma distribuição desigual do peso entre as unhas, predispondo a lesões (Greenough, 2007).

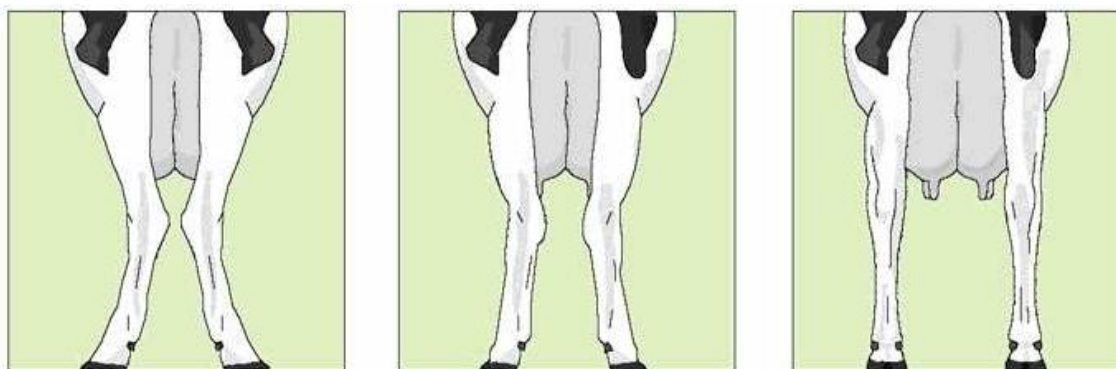


Figura 2. Observação das pernas posteriores visão traseira (WHFF, 2008).

Observação da rotação e abdução dos dígitos dos membros pélvicos (Pernas posteriores abdução) – Esta característica

foi adicionada no ano de 2008 às utilizadas nos programas de melhoramento genético da raça holandesa (WHFF, 2008). Consiste

em observar o grau de abdução do dígito dos membros pélvicos, sendo que os animais que apresentam a orientação do espaço interdigital paralela à coluna

vertebral têm menor probabilidade de apresentarem problemas. (Greenough, 2007).

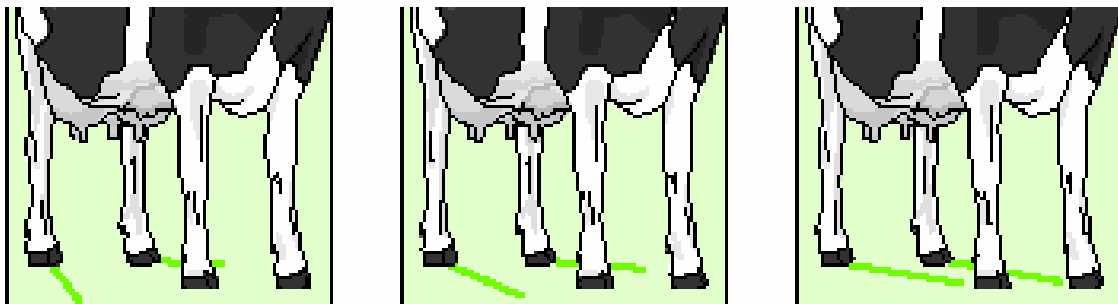


Figura 3. Observação da abdução dos membros pélvicos (WHFF, 2008).

2.3.2.1 Relação entre a conformação das pernas ocorrência de lesões

Boettcher et al. (1998) sugerem que a seleção para pernas na visão posterior pode ajudar a reduzir os problemas locomotores porque esta característica tem alta correlação genética com claudicação clínica. Van Dorp et al. (2004) encontrou uma alta correlação genética entre a avaliação das pernas posteriores visão traseira e escore de claudicação, sendo que animais com as pernas mais paralelas apresentam escores de claudicação menores.

Capion et al. (2008) avaliou a associação entre conformação das pernas traseiras, claudicação e lesões podais em 122 novilhas holandesas desde 41 dias antes do primeiro parto até o período seco dessa lactação. Os animais eram mantidos em “free-stall” ou pisos com palha. Os animais foram examinados de 2 a 5 vezes em intervalos de 3 meses. As conformações das pernas analisadas foram na visão traseira e visão lateral, com escores variando de 0 a 3 para pernas posteriores visão traseira (0 - pernas paralelas, 1 - pequena rotação do membro com pernas ainda paralelas, 2 - rotação moderada da

perna e pernas não paralelas e 3 - severa rotação do membro e jarretes próximos) e de 1 a 3 para avaliação das pernas posteriores visão lateral (1 - ângulos do jarrete menores que o normal, 2 - ângulos do jarrete normais e 3 - ângulos do jarrete maiores que o normal). Para avaliação da claudicação foi utilizado escores de 1 a 5, sendo considerados mancos os animais com escores maiores ou iguais a 3. A maioria dos animais estudados já apresentava, antes do parto, uma postura das pernas posteriores visão traseira insatisfatória (jarretes fechados) (81%). A prevalência de animais com jarretes fechados aumentou nos animais após o parto, sendo de 85% nos animais com até 100 dias pós-parto e de 86% nos animais com mais de 100 dias de paridos. Foi encontrada associação entre o escore de condição corporal e as pernas posteriores visão traseira, sendo que os animais mais magros apresentaram pernas com jarretes mais fechados. Foi encontrado também que hemorragias de sola ocorreram com frequência superior em vacas com jarretes fechados. A postura das pernas posteriores visão lateral apresentou desvios em 33% nas novilhas e caiu após o parto, sendo de 26% nos animais com até 100 dias de

lactação, 19% nos animais entre 100 e 200 dias de lactação e de 23% nos animais com mais de 200 dias de lactação. Essa queda foi atribuída, pelo autor, devido ao crescimento dos animais. Esse parâmetro não apresentou nenhuma associação com lesões ou com claudicação.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local, período de realização e condições climáticas

O projeto foi desenvolvido em uma fazenda comercial de exploração leiteira no município de Sete Lagoas - MG, que se encontra a uma distância de 80 Km de Belo Horizonte. O trabalho de campo foi realizado no mês de julho do ano de 2009 e durou 21 dias. Nesse período não houve a ocorrência de chuvas na região que viessem a levar a alterações no ambiente em que os animais eram mantidos. A temperatura mínima nos dias do experimento foi de 9°C e a máxima de 32°C.

A fazenda era de aptidão leiteira, sendo a maioria dos animais da raça holandesa. A produção leiteira diária no período do experimento foi de 3500 litros, com uma média de produção de 20 litros por animal por dia.

3.2 Manejo dos animais e instalações

As bezerras eram criadas em sistema de casinhas, que eram trocadas de lugar a cada 48 horas. Recebiam 3 litros de leite duas vezes ao dia, ração para bezerras em aleitamento e feno à vontade. As condições higiênicas no bezerreiro eram boas, onde havia pouco acúmulo de fezes e umidade nas redondezas das casinhas, porém com o passar do tempo em que o animal ficava em determinado local o

acúmulo de fezes aumentava, sendo necessária a troca do animal para outro lugar. Eles permaneciam no sistema de casinhas até os três meses de idade, quando eram desmamados e passavam para os piquetes pós-casinhas.

Nos piquetes pós-casinhas os animais ficavam agrupados em lotes de sete a nove animais de acordo com a idade e peso corporal. As dimensões de cada piquete eram de 30 m de largura por 40 m de comprimento e estes apresentavam uma pequena cobertura vegetal. Nesse período os animais começaram a receber silagem de milho e concentrado para bezerras em aleitamento para os animais mais novos ou concentrado para bezerras em crescimento para os animais mais velhos. A quantidade de silagem e de concentrado estão descritas no anexo 1, de acordo com o número de animais. Havia nesses piquetes um considerável acúmulo de matéria orgânica e de umidade ao redor dos comedouros, apesar do piso ser cimentado ao redor destes. Esses animais eram passados em pedilúvio com sulfato de cobre e formalina a 5% uma vez por semana no período do experimento. Os animais permaneciam nesses piquetes até o peso necessário para início da vida reprodutiva, quando eram transferidos para os lotes de novilhas.

Nos lotes de novilhas, após os animais atingirem o peso de 350 Kg era realizada inseminação artificial. Os animais recebiam nesse período concentrado para novilhas e silagem de milho (anexo 2). Os lotes desta categoria eram compostos de um número maior de animais (50) e os piquetes apresentavam também dimensões superiores. Havia nesses piquetes considerável acúmulo de matéria orgânica e umidade ao redor dos comedouros. Os animais permaneciam nesses lotes até um

mês antes do período previsto para o parto, quando eram transferidos para os lotes pré-parto de novilhas que recebiam dieta segundo o anexo 3. Após o parto os animais eram transferidos para um pequeno “free-stall” (lote pós-parto) que ficava mais próximo das instalações de ordenha com dieta descrita no anexo 5. Isso facilitava a observação desses animais no período pós-parto, caso ocorresse alguma complicação.

A ordenha dos animais em lactação era feita três vezes ao dia, sendo a primeira às seis horas da manhã, a segunda ao meio dia e a terceira às seis horas da tarde, com duração aproximada de três horas cada. Os animais mais produtivos e os recém paridos permaneciam em dois pequenos “free-stalls” perto da sala de ordenha e o restante em piquetes com escassa cobertura vegetal e toda alimentação fornecida no cocho. Os animais eram divididos em lotes que ficavam em piquetes separados e a dieta era balanceada de acordo com a produção leiteira (anexo 5). Nesses piquetes de animais em lactação havia grande acúmulo de matéria orgânica e pouca sombra disponível providenciada por sombrites. A estrada dos piquetes dos animais em

produção até a sala de ordenha apresentava uma distância aproximada de 500 metros, mas como os animais faziam esse percurso de ida e volta três vezes ao dia eles andavam um total de três quilômetros por dia. O caminho dos animais até a sala de ordenha apresentava grande quantidade de pedregulhos. Quando os animais em lactação estavam a dois meses do parto eles eram transferidos para os lotes de vacas secas. A um mês do parto os animais eram transferidos para os lotes pré-parto de vacas alimentados com a dieta descrita no anexo 4. Após o parto eram transferidos para o pequeno “free-stall” de animais pós-parto.

3.3 Animais utilizados

Foram utilizadas 210 fêmeas bovinas, desde o nascimento até a vida adulta. Os animais foram divididos em sete categorias de acordo com a idade contendo cada uma 30 animais: Bezerras do nascimento até os três meses de idade (C1), bezerras dos três aos seis meses de idade (C2), bezerras dos seis meses a um ano de idade (C3), novilhas de um ano de idade até o parto (C4), vacas de uma lactação (C5), vacas de duas lactações (C6) e vacas de três ou mais lactações (C7) (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição do número de animais avaliados por cada categoria estudada em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês do município de Sete Lagoas – MG no mês de Julho de 2009.

	Categorias avaliadas						
	0 a 3 meses (C1)	3 a 6 meses (C2)	6 a 12 meses (C3)	12 meses ao parto (C4)	Vacas com 1 lactação (C5)	Vacas com duas lactações (C6)	Vacas com 3 ou mais lactações (C7)
Nº de animais	30	30	30	30	30	30	30

Após identificação de todos os animais que se enquadravam dentro de cada categoria,

foi realizado sorteio dos animais que foram avaliados.

Dos animais com uma lactação avaliados 10 vacas estavam nos pequenos “free-stalls”, 10 estavam no lotes 1 e 2 e 10 estavam no lote pós-parto. Os animais com duas estavam distribuídos da seguinte forma: 5 vacas estavam nos “free-stalls”, 13 estavam nos lotes 1 e 2, 8 estavam nos lotes 3 e 4, duas vacas nos lotes 5 e 6 e duas no lote pós-parto. Dos animais com 3 ou mais lactações avaliados 14 estavam localizados nos lotes 1 e 2, cinco nos “free-stalls”, oito nos lotes 3 e 4 e três nos lotes 5 e 6.

3.4 Avaliação da conformação das pernas

Primeiramente, com o animal fora do tronco, foi feita avaliação da conformação das pernas. Foram atribuídos escores de um a três para conformação das pernas

posteriores visão lateral, sendo que o escore um significa pernas com ângulo do jarrete maior que o normal, o escore dois pernas com ângulo do jarrete normal e o escore 3 pernas com ângulo do jarrete menor que o normal. Para avaliação das pernas posteriores visão traseira foram atribuídos escores de zero a três, sendo que as pernas que eram quase paralelas recebiam escore zero e as pernas com o jarrete junto recebiam escore 3. Para avaliação da abdução das pernas os escores também foram atribuídos escores de zero a três, sendo que os animais que não apresentavam abdução dos membros recebiam escore zero e à medida que a abdução aumentava os escores aumentavam até o limite de três pontos (tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição dos escores de conformação das pernas de acordo com a severidade da alteração dos animais de uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês do município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

Conformação	Escore	Descrição
Visão posterior lateral	1	Jarretes retos (ângulo maior que o normal)
	2	Jarretes com angulação intermediária
	3	Jarretes muito curvos (ângulo menor que o normal)
Visão posterior traseira	0	Pernas posteriores com conformação paralela
	1	Pernas posteriores com jarretes levemente fechados
	2	Pernas posteriores com jarretes moderadamente fechados
	3	Pernas posteriores com jarretes intensamente fechados
Abdução das pernas	0	Sem abdução dos membros
	1	Leve abdução dos membros
	2	Moderada abdução dos membros
	3	Severa abdução dos membros

3.5 Escore de locomoção

Após a avaliação da conformação das pernas dos animais, estes foram avaliados parados e em locomoção para identificar

quaisquer sinais de claudicação. Foi utilizado o escore que atribui valores de zero a quatro de acordo com o grau de claudicação (Wells et al., 1993) (tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição dos escores de locomoção utilizados para determinar a frequência de claudicação nos animais avaliados de uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

Escore de locomoção	Descrição
0	Animais que não tinham qualquer sinal aparente de claudicação e sem curvatura do dorso quando parado ou em locomoção
1	Animais que apresentavam o dorso arqueado somente quando estavam caminhando e sem anormalidade no caminhar
2	Animais que apresentavam o dorso arqueado quando parados e ao caminhar e apresentavam leve claudicação
3	Animais que apresentavam o dorso arqueado quando parados e em movimento com apresentavam evidente claudicação
4	Animais que apresentavam extrema dificuldade ao caminhar e que até evitavam tocar o membro afetado no solo

3.6 Conformação dos cascos

As medidas realizadas diretamente nos cascos foram as seguintes: ângulo do casco, comprimento da muralha dorsal, altura do talão, altura do casco, comprimento da sola, largura da sola e comprimento diagonal. A partir destas medidas foram calculadas, indiretamente, a relação altura do casco:altura do talão e a área da sola. Essas medidas foram realizadas após contenção dos animais em tronco de casqueamento e limpeza dos cascos com água e escova. As bezerras menores eram deitadas para a aferição dessas medidas. Para fazer as mensurações, foi utilizado o casquímetro (Ferreira, 2003). As medidas realizadas estão descritas abaixo, segundo Vermunt e Greenough (1995):

- **Ângulo do casco:** ângulo entre a muralha dorsal do casco e a sola.
- **Comprimento muralha dorsal:** distância entre a junção pele/casco e a pinça.
- **Altura do talão:** distância vertical da superfície do piso até a junção pele/casco da margem posterior plantar/palmar do talão dos membros pélvicos e torácicos, respectivamente.
- **Altura do casco:** Altura do casco na região anterior da junção pele/casco.

- **Largura da sola:** Medida na sola da maior distância entre as muralhas abaxial e axial, na junção sola/talão.

- **Comprimento da sola:** Comprimento na sola da extremidade da pinça até onde o talão deixa de apoiar o solo.

- **Comprimento diagonal:** Na muralha abaxial, é a distância entre a extremidade da pinça até a união pele/casco do talão.

- **Relação altura do casco/altura do talão:** Essa relação é calculada dividindo-se a altura do casco pela altura do talão.

- **Área da sola:** é calculado, indiretamente, multiplicando-se o comprimento diagonal pela soma da largura das unhas laterais e mediais e dividindo-se o resultado por dois (Guital et al., 1997).

3.7 Identificação e classificação das lesões

Foi feita a identificação de todas as lesões nos cascos e na pele digital. Para isso os animais foram contidos em tronco de casqueamento, todos os pés eram lavados com água e escova para melhor identificação das lesões. As lesões foram identificadas e suas localizações foram divididas entre os membros torácicos unhas laterais ou mediais e entre os membros pélvicos unhas laterais e mediais para posterior comparação da frequência de lesões entre as diferentes unhas e entre

os membros torácicos e pélvicos. As lesões depois de identificadas eram classificadas de acordo com o grau de severidade:

Erosão de talão (ET):

Grau 1: Pequeno número de depressões circulares localizadas no talão.

Grau 2: Grande número de depressões circulares contíguas ou formando estrias disseminadas sobre o talão.

Hemorragia de sola (HS):

Grau 1: Hemorragia em forma de estrias ou pontos localizadas em uma ou várias áreas reduzidas da sola.

Grau 2: Áreas de coloração vermelho intensa em até aproximadamente 1/3 da sola.

Grau 3: Hemorragia severa acometendo mais de 1/3 da sola (Mauchle, 2001).

Hemorragia de linha branca (HLB):

Grau 1: Hemorragia em forma de estrias ou pontos localizadas em uma ou várias áreas reduzidas da linha branca.

Grau 2: Áreas de coloração vermelho intensa com até dois centímetros de comprimento na linha branca.

Grau 3: Hemorragia severa maior que dois centímetros de comprimento.

Doença da linha branca (DLB):

Grau 1: Linha branca de coloração negra com pouca profundidade.

Grau 2: Linha branca de coloração negra com moderada profundidade atingindo grande parte da linha branca.

Grau 3: Linha branca com coloração escura atingindo o córium e formando abscesso de sola (Mauchle, 2001).

Casco em tesoura (CT):

Grau 1: Desvio inicial das pinças uma em direção à outra.

Grau 2: Moderado desvio das pinças uma em direção à outra.

Grau 3: Perda da parte interna e posterior dos talões formando um “V” negro (Mauchle, 2001).

Estrias horizontais (EH):

Grau 1: Estrias leves paralelas à coroa do casco.

Grau 2: Estrias moderadas paralelas à coroa do casco.

Grau 3: Estrias profundas paralelas à coroa do casco.

Grau 3: As pinças dos cascos já se encontram formando a forma de uma tesoura (Mauchle, 2001).

Dermatite digital (DD):

Grau 1: Lesão hiperplásica da pele, localizada geralmente na extremidade palmar ou plantar do espaço interdigital.

Grau 2: Lesão dolorosa ulcerativa da pele, localizada geralmente na extremidade palmar ou plantar do espaço interdigital.

Grau 3: Forma proliferativa com formação de tecido de granulação, projeções filiformes e crescimento exagerado de pêlos (Mauchle, 2001).

Dermatite interdigital (DI):

Grau 1: Espessamento da pele ou lesão erosiva diminuta no espaço interdigital.

Grau 2: Lesão erosiva linear moderada no espaço interdigital.

Grau 3: Lesão erosiva grave ocupando todo o espaço interdigital (Mauchle, 2001).

Hiperplasia interdigital (HI):

Grau 1: Crescimento hiperplásico no espaço interdigital medindo até aproximadamente dois centímetros de diâmetro.

Grau 2: Crescimento hiperplásico no espaço interdigital medindo entre dois e três centímetros de diâmetro.

Grau 3: Crescimento hiperplásico no espaço interdigital com mais de três centímetros de diâmetro (Mauchle, 2001).

Sola dupla (SD):

Grau 1: Sola dupla até aproximadamente 1/3 da área da sola.

Grau 2: Sola dupla ocupando aproximadamente metade da área da sola.

Grau 3: Sola dupla ocupando toda a área da sola (Mauchle, 2001).

Úlcera de sola e pinça (USP):

Grau 1: Úlcera de sola ou de pinça fechada, sem exposição externa do córium.

Grau 2: Úlcera de sola ou de pinça com exteriorização do córium.

Grau 3: Úlcera de sola ou de pinça com exteriorização do córium e formação de tecido de granulação.

Abscesso de sola (AS):

Grau 1: Abscesso de sola com formação de pus dissecando a sola em até 1/3 de sua extensão.

Grau 2: Abscesso de sola com formação de pus dissecando a sola em até 2/3 de sua extensão.

Grau 3: Abscesso de sola com formação de pus dissecando a sola em toda sua extensão.

3.8 Análise estatística

As medidas conformacionais dos cascos foram avaliadas pela estatística paramétrica visando comparar as medidas dos cascos entre as categorias, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais dentro de cada categoria. O teste utilizado para comparação das médias foi o de Tukey.

A comparação do número de animais com claudicação e com alterações na conformação das pernas entre as categorias foi realizada pelo teste X^2 e quando alguma das categorias apresentou um número de animais inferior a cinco foi utilizado o teste exato de Fisher.

Para comparação do número de animais com lesões entre as sete categorias avaliadas foi utilizado o teste X^2 e quando alguma das categorias apresentou número de animais com ou sem lesões inferior a cinco foi utilizado o teste exato de Fisher.

Para avaliação da distribuição do número total das diferentes lesões entre os diferentes membros e unhas foram utilizados os animais das categorias com idade superior a um ano de idade, ou seja, as categorias de C4 a C7, totalizando um total de 120 animais. Foi realizado o teste X^2 para essa comparação e quando o número de lesões em algum dos membros ou unhas foi inferior a cinco foi utilizado o teste exato de Fisher.

A correlação entre as medidas conformacionais dos cascos foi realizada em todas as unhas de todos os animais sendo correlacionadas as diferentes medidas de cada unha. Para isso os animais foram divididos em dois grupos, um de animais antes da vida produtiva e outro de animais em lactação para ver se há diferenças nas correlações entre os animais em lactação e os que ainda não entraram em lactação. Foi correlacionado ainda as médias das medidas conformacionais de todos os cascos de cada animal com o peso deste animal. Para isso foi utilizada a correlação de Pearson.

Para avaliação da interação entre os diferentes escores de conformação das pernas e de diferentes classes de medidas cascos com as frequência de lesões foi utilizado o teste X^2 e quando o número de lesões em algum desses escores de conformação das pernas ou algumas das classes foi inferior a cinco foi utilizado o teste exato de Fisher. Para este propósito foram utilizados somente os animais em lactação (90 animais), pois esses

apresentaram maior número de lesões. Buscou-se verificar a interação entre as conformações das pernas posteriores com a presença ou ausência de lesões nos membros pélvicos e, além disso, buscou-se verificar se houve influência da conformação das pernas posteriores na ocorrência de lesões nos membros torácicos. Com relação à interação entre as medidas conformacionais dos cascos e a ocorrência de lesões as análises foram feitas em separado entre os membros

torácicos e pélvicos, sendo que as médias de todas as unhas dos membros torácicos foram comparadas à ocorrência de lesão em qualquer das unhas torácicas e para os pélvicos foi realizado da mesma forma. As diferentes classes de conformação das pernas e as diferentes classes de conformação dos cascos associadas à ocorrência de lesões estão apresentadas nas tabelas 4 e 5.

Tabela 4 – Distribuição das classes de conformação das pernas utilizadas para realização do teste X^2 com o objetivo de verificar a interação das diferentes conformações de pernas com a ocorrência das diferentes lesões podais dos 90 animais avaliados em lactação avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

Diferentes classes de conformação das pernas posteriores		
PL	1	Ângulo do jarrete maior que o normal (escore 1)
	2	Ângulo do jarrete normal (escore 2)
	3	Ângulo do jarrete menor que o normal (escore 3)
PT	1	Animais com as pernas paralelas (escore 0)
	2	Jarretes fechados - leve a moderado (escores 1 e 2)
	3	Jarretes severamente fechados (escore 3)
PA	1	Nenhuma abdução dos membros (escore 0)
	2	Abdução leve a moderada (escores 1 e 2)
	3	Abdução severa dos membros (escore 3)

PL – Pernas posteriores visão lateral, PT – Pernas posteriores visão traseira, PA – Pernas posteriores abdução

Tabela 5 - Distribuição das classes de conformação dos cascos, nos membros torácicos e pélvicos, utilizadas para realização do teste X^2 com o objetivo de verificar a interação das diferentes conformações dos cascos com a ocorrência das lesões podais dos 90 animais em lactação avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

Diferentes classes de medidas conformacionais dos cascos			
	Classes	Membros torácicos	Membros pélvicos
ANC	1	< 45°	< 45°
	2	45° a 50°	45° a 50°
	3	≥ 50°	≥ 50°
CM	1	< 8 cm	< 7,5 cm
	2	8 a 9 cm	7,5 a 8,5 cm
	3	> 9 cm	> 8,5 cm
AT	1	< 4 cm	< 3 cm
	2	4 a 4,5 cm	3 a 3,5 cm
	3	> 4,5 cm	> 3,5 cm
ALC	1	< 7 cm	< 7 cm
	2	7 a 7,5 cm	7 a 7,5 cm
	3	> 7,5 cm	> 7,5 cm
CS	1	< 11 cm	< 11 cm
	2	11 a 12 cm	11 a 12 cm
	3	> 12 cm	> 12 cm
LS	1	< 5,5 cm	< 5 cm
	2	5,5 a 6 cm	5 a 5,5 cm
	3	> 6 cm	> 5,5 cm
CD	1	< 14,5 cm	< 13,5 cm
	2	14,5 a 15,5 cm	13,5 a 14,5 cm
	3	> 15,5 cm	> 14,5 cm
AS	1	< 75 cm ²	< 70 cm ²
	2	75 a 85 cm ²	70 a 80 cm ²
	3	> 85 cm ²	> 80 cm ²
AC:AT	1	< 1,7	< 2,25
	2	1,7 a 1,85	2,25 a 2,5
	3	> 1,85	> 2,5

ANC – Ângulo do casco, **CM** – Comprimento da muralha, **AT** – Altura do talão, **ALC** – Altura do casco, **CS** – Comprimento da sola, **LS** – Largura da sola, **CD** – Comprimento diagonal, **AS** – Área da sola e **AC:AT** – Relação altura do casco:altura do talão.

A interação entre as lesões podais e outros parâmetros também foi avaliada por meio do teste X^2 . Entre esses parâmetros estão o número de dias em lactação dos animais, o peso dos animais, o escore de locomoção e

o escore corporal dos animais. As diferentes classes desses parâmetros utilizadas para o teste estão descritas na tabela 6.

Tabela 6 - Distribuição das classes de dias em lactação, peso, escore de locomoção e escore corporal utilizadas para realização do teste X^2 com o objetivo de verificar a interação desses parâmetros com a ocorrência das diferentes lesões podais dos 90 animais em lactação avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

Diferentes classes para os outros parâmetros avaliados		
DEL	1	< 100 dias
	2	100 a 200 dias
	3	> 200 dias
PESO	1	< 550 Kg
	2	550 a 650 Kg
	3	> 650 Kg
EL	1	Animais com escores de locomoção de 0 e 1
	2	Animais com escore de locomoção 2
	3	Animais com escore de locomoção 3 e 4
EC	1	Animais com escore corporal de 1 a 2,5
	2	Animais com escore corporal de 2,5 a 3,5
	3	Animais com escore corporal de 4 a 5

DEL – Dias em lactação, PESO – Peso dos animais, EL – Escore de locomoção, EC – Escore corporal

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Conformação das pernas

Os resultados da avaliação de conformação das pernas estão apresentados na tabela 7.

Tabela 7 - Distribuição dos escores de avaliação de conformação das pernas posteriores visão lateral, posteriores visão traseira e posteriores abdução dos 210 animais avaliados de diferentes faixas etárias e número de lactações (30 por grupo) de uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	CONFORMAÇÃO DAS PERNAS											
	POSTERIOR LATERAL			POSTERIOR TRASEIRA			POSTERIOR ABDUÇÃO					
	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
C1	3	27	0	23	7	0	0	8	20	2	0	
C2	2	28	0	15	9	6	0	7	19	4	0	
C3	5	25	0	12	10	7	1	9	15	6	0	
C4	1	29	0	2	17	10	1	1	16	12	1	
C5	4	26	0	14	12	4	0	6	19	2	3	
C6	0	25	5	8	19	3	0	11	12	7	0	
C7	0	24	6	6	16	7	1	2	17	10	1	

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Os resultados de conformação dos membros posteriores na visão lateral não demonstraram um alto número de animais acometidos, mas levando-se em consideração a faixa etária foram identificados diferentes tipos de alterações. Para os animais com até 1 lactação a principal alteração que ocorreu foram animais com os jarretes muito retos (escore 1). Já para os animais com 2 ou mais lactações as alterações foram representadas por animais que apresentavam os jarretes muito curvos (escore 3), possivelmente devido ao maior peso corporal e/ou devido ao peso do úbere. Isso corrobora com os achados de Vermunt e Greenough (1996b), que encontraram uma diminuição dos ângulos dos jarretes de acordo com o aumento da idade do animal. Eles encontraram essa diminuição do ângulo dos jarretes avaliando animais primeiramente aos 12 meses de idade e depois aos 24 meses de idade.

Capion (2008) encontrou alterações no ângulo do jarrete em 33% de novilhas aos 41 dias pré-parto com esses valores diminuindo após o parto para 26% nos animais com até 100 dias em lactação, 19% nos animais entre 100 e 200 dias em lactação e de 23% nos animais acima de 200 dias em lactação. Este autor atribuiu essa diminuição ao descarte de animais, ao casqueamento e ao crescimento dos animais. No nosso experimento as novilhas foram as que menos apresentaram alterações das pernas posteriores visão lateral comparado com todas as outras categorias.

O aumento dos escores da avaliação das pernas posteriores visão traseira ocorreu

mais intensamente nos animais com idade superior a um ano. Destaca-se ainda a ocorrência de valores de escores superiores nas novilhas até mesmo acima das vacas em lactação. Talvez isso se deva ao significativo e rápido aumento de peso nesses animais com o desenvolver da gestação. Levando-se em consideração apenas os animais acima de um ano de idade verificamos que dos 120 animais avaliados 83,33% dos animais tem algum grau de alteração de fechamento dos jarretes. Capion et al. (2008) avaliando as pernas posteriores visão traseira de 122 novilhas holandesas na Dinamarca observou que 81% tinham os jarretes fechados já antes do parto e houve um pequeno aumento durante a lactação em que 85% dos animais apresentavam alterações até os 100 dias de lactação e 86% dos animais com mais de 100 dias de lactação.

Assim como na avaliação da avaliação da conformação das pernas posteriores visão traseira, houve um aumento significativo dos escores de conformação das pernas posteriores abdução nos animais com idade superior a um ano de idade. Os animais de primeira e segunda lactação apresentaram menores escores, com exceção dos escores um e três para os animais com uma lactação. Posteriormente, os animais com três ou mais lactações voltaram a apresentar escores mais altos.

O número de animais e a frequência de alterações nas conformações das pernas posteriores estão apresentados na tabela 8.

Tabela 8 - Número total e porcentagem de animais que possuíam alterações nas avaliações de conformação das pernas divididos por categoria em uma fazenda semi-intensiva com rebanho holandês avaliada no município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

CONFORMAÇÃO DAS PERNAS			
CATEGORIAS	POSTERIOR LATERAL (1 E 3)	POSTERIOR TRAZEIRO (1, 2 E 3)	POSTERIOR ABDUÇÃO (1, 2 E 3)
C1	3 (10%) ^A	6 (20%) ^D	22 (73,33%) ^C
C2	2 (6,66%) ^A	15 (50%) ^C	23 (76,66%) ^{BC}
C3	5 (16,66%) ^A	18 (60%) ^{BC}	21 (70%) ^C
C4	1 (3,33%) ^A	28 (93,33%) ^A	30 (100%) ^A
C5	3 (10%) ^A	14 (46,66%) ^C	24 (80%) ^{BC}
C6	5 (16,66%) ^A	22 (73,33%) ^{BC}	19 (63,33%) ^C
C7	6 (20%) ^A	24 (80%) ^{AB}	28 (93,33%) ^{AB}

A-D Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Para as conformações das pernas posteriores visão traseira e posteriores abdução houve um aumento dos escores totais de anormalidades nos animais com idade superior a um ano até o parto, com declínio desses escores após o parto e novo aumento dos escores após a terceira lactação. Observamos também que a avaliação das pernas posteriores visão lateral foi uma característica que não apresentou muitas alterações nas condições deste experimento. Já para a avaliação das pernas posteriores visão

traseira e posteriores abdução houve um grande número de animais com alterações sendo importante para essas características uma pressão de seleção maior.

4.2 Escore de locomoção

Dos 90 animais observados até um ano de idade, nenhum apresentou características de claudicação. A porcentagem de animais claudicantes após um ano de idade está apresentada na tabela 9.

Tabela 9 - Número total e porcentagem de animais considerados claudicantes (escores superiores a 2) com idade superior a um ano divididos por categorias etárias avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês do município de Sete Lagoas – MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ANIMAIS CLAUDICANTES
C1	0 (0%) ^B
C2	0 (0%) ^B
C3	0 (0%) ^B
C4	2 (6,66%) ^B
C5	4 (13,33%) ^B
C6	4 (13,33%) ^B
C7	11 (36,66%) ^A

A-C Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Quando se leva em consideração apenas os animais em lactação, observamos que a porcentagem de animais claudicantes é de 21,12%. Esses valores foram semelhantes aos encontrados por Clarkson et al. (1996), que observou uma prevalência de manqueiras de 20,6% na Inglaterra. Ferreira (2003) encontrou uma prevalência de 29%, valor que foi superior, pois este autor trabalhou com animais confinados em “free-stall” que possui um piso duro em relação ao que viviam os animais do nosso experimento. Espejo et al. (2006) encontrou, também, valores superiores que apresentaram uma média de 24,66% com valores variando entre as fazendas de 3,3% a 57,3% em animais confinados em “free-stall”. Na Inglaterra Barker et al. (2008) encontrou valores superiores ao

deste experimento com valor médio de prevalência de claudicação de 36,5%.

Os animais com 3 ou mais lactações apresentaram frequência de claudicação estatisticamente superior às outras categorias, que não diferiram entre elas.

4.3 Conformação dos cascos

4.3.1 Ângulo do casco

A comparação entre as medidas dos ângulos entre as categorias avaliadas, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 10, 11 e 12.

Tabela 10 - Comparação das médias gerais de ângulo dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ÂNGULO DO CASCO (°)
C1	48,40 ± 2,72 ^A
C2	47,44 ± 2,20 ^{AB}
C3	45,88 ± 1,95 ^{BC}
C4	46,69 ± 2,61 ^{BC}
C5	48,45 ± 1,85 ^A
C6	45,74 ± 1,64 ^C
C7	46,24 ± 2,00 ^{BC}

A-C Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

As categorias avaliadas apresentaram médias de ângulo do casco variando de 45,74° a 48,45°. Os animais que apresentaram maiores médias de ângulo do casco foram os que apresentavam idade inferior a seis meses e os animais de uma lactação. As bezerras com menos de seis meses de idade provavelmente apresentaram os ângulos dos cascos maiores devido a seus cascos nesse período de tempo sofrerem pouco

desgaste devido aos animais apresentarem um peso baixo. Com o aumento de peso dos animais o desgaste aumenta e como o talão é mais macio que a pinça ele se desgasta mais e conseqüentemente diminui o ângulo do casco. Na primeira lactação, quando as vacas são transferidas para o lote pós-parto estas ficavam em pequenos “free-stalls” próximos à sala de ordenha, com piso molhado e duro. Isso provavelmente levou a um desgaste maior

da pinça do que em um ambiente seco e fez com que o ângulo do casco aumentasse novamente.

Vermunt e Greenough (1996a) avaliando novilhas dos 12 aos 24 meses encontraram uma média geral de 53° para o ângulo dos cascos tanto em piso de cimento como em piso de palha, o que foi superior aos nossos resultados. Guital et al. (1997) encontrou valores mais próximos com uma média geral de 49,21° em vacas de pequenas fazendas leiteiras no Quênia. Ele encontrou também que animais mestiços apresentaram ângulos maiores (50,61°) que animais puros (46,94°), o que se aproxima ainda mais de nossos resultados.

Nüske et al. (2003) encontrou valores superiores para ângulo do casco em bezerros holandeses e da raça alemã fleckvieh que variaram de 57,78° a 60,20° porém eles avaliaram os animais somente até os 70 dias de idade, período muito pequeno para os cascos dos animais sofrerem desgaste e diminuïrem o ângulo do casco. Somers et al. (2005) encontrou ângulos dos cascos maiores de vacas em pisos mais abrasivos (46,1° a 47,8°) do que no piso de palha (42,5°), isso por que no piso de palha a pinça cresce demasiadamente e o ângulo do casco diminui.

Tabela 11 - Comparação das médias de ângulo dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ÂNGULO DO CASCO (°)	
	TORÁDICOS	PÉLVICOS
C1	47,76 ^{a AB}	49,03 ^{a A}
C2	47,37 ^{a AB}	47,52 ^{a AB}
C3	46,23 ^{a B}	45,53 ^{a C}
C4	46,99 ^{a AB}	46,39 ^{a BC}
C5	48,79 ^{a A}	48,11 ^{a AB}
C6	45,91 ^{a B}	45,57 ^{a C}
C7	46,03 ^{a B}	46,46 ^{a BC}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente (p < 0,05)

A-C Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente (p < 0,05)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Os ângulos dos cascos de todas as categorias avaliadas não apresentaram diferenças significativas entre os membros torácicos e pélvicos, talvez porque os animais eram mantidos em piquetes de terra. Nos membros torácicos os ângulos dos cascos foram menores que os preconizados por Shearer e Van Amstel (1997) que variam entre 50° e 55°, enquanto nos pélvicos estes estavam

dentro da faixa ideal de 45° a 50° preconizada por estes autores.

Nos membros torácicos as categorias que apresentaram maiores valores de ângulo do casco foram os animais de primeira lactação, seguidos dos animais menores que seis meses de idade e os que apresentaram menores valores foram as vacas com duas ou mais lactações. Nos membros pélvicos essa distribuição ocorreu de forma quase similar. Ferreira

(2003) também não encontrou diferenças significativas no ângulo dos cascos de vacas entre os membros torácicos (48,46°) e pélvicos (48°). Já, Vermunt e Greenough (1996a) encontraram valores superiores nos membros torácicos em relação aos pélvicos em dois os tipos de pisos avaliados

(54,1° nos torácicos contra 52,4° nos pélvicos no piso de cimento e 54,3° contra 50,4 no piso com cama de palha). Essas diferenças, entre os trabalhos, podem ser explicadas por vários fatores, tais como taxa de desgaste dos cascos desigual e peso dos animais e do úbere diferentes.

Tabela 12 - Comparação das médias de ângulo dos cascos entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ÂNGULO DO CASCO (°)			
	TORÁCICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	47,78 ^{a AB}	47,73 ^{a A}	48,32 ^{a A}	49,75 ^{a A}
C2	47,45 ^{a B}	47,28 ^{a AB}	47,38 ^{a AB}	47,65 ^{a B}
C3	46,35 ^{a B}	46,12 ^{a AB}	45,75 ^{a B}	45,30 ^{a C}
C4	47,40 ^{a B}	46,58 ^{a AB}	46,88 ^{a AB}	45,90 ^{a B}
C5	49,62 ^{a A}	47,97 ^{b A}	48,62 ^{a A}	47,60 ^{b B}
C6	46,62 ^{a B}	45,20 ^{b B}	46,13 ^{a B}	45,00 ^{b C}
C7	46,73 ^{a B}	45,32 ^{b B}	46,83 ^{a AB}	46,08 ^{a B}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-B Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Na comparação entre os ângulos dos cascos das unhas laterais e mediais foram encontradas diferenças significativas nos membros torácicos nos animais em lactação e nos membros pélvicos nos animais com uma e duas lactações. As unhas laterais, tanto dos membros torácicos como pélvicos, nessas categorias, apresentaram valores superiores de ângulo do casco que as unhas mediais. Isso ocorreu devido aos cascos dos animais sofrerem maiores taxas de deformações nessas categorias devido a mudanças constantes de ambiente e instalações.

Mauchle (2001) encontrou resultados semelhantes em vacas de duas fazendas, em que as unhas laterais apresentaram valores superiores de ângulo do casco, porém somente nos membros torácicos.

Essa mesma autora, em uma dessas fazendas, trabalhando também com novilhas não encontrou diferenças no ângulo do casco entre as unhas laterais e mediais, o que foi semelhante ao encontrado neste experimento. Ferreira (2003) também encontrou, em vacas, valores superiores de ângulo do casco nas unhas laterais somente nos membros torácicos. Ribeiro (2005) encontrou diferenças nos ângulos dos cascos entre as unhas laterais e mediais tanto nos membros torácicos como pélvicos. Nos membros torácicos os resultados foram semelhantes aos achados desse experimento, e aos de Ferreira (2003) e Mauchle (2001). Porém as unhas pélvicas mediais apresentaram valores superiores que aos das unhas laterais o que foi inverso ao achado neste experimento em que as

unhas laterais apresentaram maiores valores.

torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 13, 14 e 15.

4.2.2 Comprimento da muralha

A comparação entre as medidas de comprimento da muralha entre as categorias avaliadas, entre os membros

Tabela 13 - Comparação das médias gerais de comprimento da muralha dos cascos entre as diferentes categorias e a diferença entre as medidas de categorias adjacentes dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva localizada com rebanho holandês no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	COMPRIMENTO DA MURALHA (cm)
C1	5,01 ± 0,53 ^A
C2	6,21 ± 0,24 ^B
C3	6,67 ± 0,39 ^C
C4	7,35 ± 0,35 ^D
C5	7,95 ± 0,31 ^E
C6	8,65 ± 0,34 ^F
C7	8,68 ± 0,44 ^F

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

O crescimento da muralha dos animais avaliados aumentou suas medidas até os animais completarem uma lactação. Após isso os valores se estabilizaram em aproximadamente 8,65 cm. Vermunt e Greenough (1996a) encontraram valores aproximados em animais de 12 meses (7 cm) e de 24 meses (7,55 cm), porém a comparação fica dificultada pois nesse experimento os animais foram divididos por faixas etárias que possibilitavam algumas variações nas medidas. Guital et al. (1997) encontrou valores inferiores de comprimento de muralha em vacas (7,25 cm) de várias pequenas fazendas no Quênia com variados sistemas de produção. Nüske et al. (2003) mensurou o casco de bezerros holandeses, da raça alemã fleckvieh e bezerros F1 derivados do cruzamento das duas raças e encontrou aos seis dias de idade um comprimento da

muralha de 4,33 e aos 70 dias de idade encontrou um comprimento de 4,55 cm. Esses valores se aproximam dos deste experimento, pois para animais com 0 a 3 meses foi encontrada uma média de 5,01 cm para esta característica. Somers et al. (2005) encontrou uma média de comprimento da muralha de 7,92 cm, que não foi influenciada quando estudada em quatro tipos de pisos diferentes (Concreto sólido, concreto ripado, concreto com ranhuras e piso com cama de palha). Drackley et al. (2008) avaliou as medidas de comprimento da muralha de bezerros, que apresentaram às 15 semanas de idade uma média de 5,35 cm e às 20 semanas uma média de 5,60 cm, o que foi ligeiramente inferior os valores encontrados nesse experimento para os animais de 3 a 6 meses.

Tabela 14 - Comparação das médias de comprimento da muralha dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

COMPRIMENTO DA MURALHA (cm)		
CATEGORIAS	TORÁDICOS	PÉLVICOS
C1	4,99 ^{a A}	5,04 ^{a A}
C2	6,17 ^{a B}	6,25 ^{a B}
C3	6,72 ^{a C}	6,63 ^{a C}
C4	7,40 ^{a D}	7,30 ^{a D}
C5	8,06 ^{a E}	7,83 ^{b E}
C6	8,77 ^{a F}	8,52 ^{b F}
C7	8,92 ^{a F}	8,44 ^{b F}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, **C2** – 3 a 6 meses, **C3** – 6 a 12 meses, **C4** – 12 meses até o parto, **C5** – 1 lactação, **C6** – 2 lactações, **C7** – 3 ou mais lactações

Até o parto dos animais não houve diferenças nos comprimentos da muralha entre os membros torácicos e pélvicos. Após os animais entrarem em lactação as médias de comprimento das muralhas nos membros torácicos se tornaram superiores. Isso pode ser explicado pela mudança de piso a que esses animais foram submetidos, alguns ficando em “free-stall” e outros em piquetes de terra com grande acúmulo de matéria orgânica. O peso dos animais e do úbere nos animais em lactação também podem ter influenciado o comprimento da muralha desses animais. A estabilização das medidas com o evoluir da idade dos animais ocorreu de forma semelhante à média geral dos animais mostrada anteriormente em que as medidas se tornaram estatisticamente semelhantes nos animais com duas ou mais lactações.

Mauchle (2001) encontrou medidas de comprimento de muralha de 7,72 cm em vacas mantidas em semi-confinamento em piquetes, sem diferenças significativas entre os membros torácicos e pélvicos.

Esta mesma autora, em outra fazenda de semi-confinamento, em que os animais ficavam confinados durante o todo o dia e à noite eram soltos no pasto, encontrou comprimento de muralha ligeiramente maior nos membros pélvicos (8,01 cm) em relação aos torácicos (7,85 cm). Quando observados só os animais mestiços 7/8 Holandês/gir avaliados por Mauchle (2001), na última fazenda, o comprimento da muralha desses animais apresentou uma variação de 8,03 cm a 8,46 cm sem diferenças entre os membros com exceção da unha anterior direita que apresentou um comprimento de 7,7 cm. Ferreira (2003) encontrou valores inferiores dessa medida devido aos animais com que ele trabalhou serem mantidos em confinamento total, o que possibilitava um desgaste maior dos cascos. Os resultados encontrados por ele foram um comprimento da muralha de 7,33 cm nos membros torácicos e 7,04 cm nos membros pélvicos, sem diferenças estatísticas.

Tabela 15 - Comparação das médias de comprimento da muralha entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

COMPRIMENTO DA MURALHA (cm)				
CATEGORIAS	TORÁDICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	4,95 ^{a A}	5,02 ^{a A}	5,03 ^{a A}	5,05 ^{a A}
C2	6,17 ^{a B}	6,17 ^{a B}	6,23 ^{a B}	6,28 ^{a B}
C3	6,68 ^{a C}	6,75 ^{a C}	6,60 ^{a C}	6,65 ^{a C}
C4	7,34 ^{a D}	7,46 ^{a D}	7,29 ^{a D}	7,31 ^{a D}
C5	7,92 ^{a E}	8,20 ^{b E}	7,81 ^{a E}	7,86 ^{a E}
C6	8,61 ^{a F}	8,93 ^{b F}	8,48 ^{a F}	8,56 ^{a F}
C7	8,79 ^{a F}	9,05 ^{a F}	8,48 ^{a F}	8,40 ^{a F}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

As diferentes unhas apresentaram o mesmo padrão de estabilização dos valores de comprimento da muralha aumentando até os animais com uma lactação. Nos animais com duas ou mais lactações as medidas de comprimento da muralha foram semelhantes. Nos membros torácicos o comprimento da muralha foi semelhante entre as unhas laterais e mediais até os animais entrarem em lactação. Após isso as unhas mediais apresentaram valores superiores às unhas laterais, com exceção dos animais com 3 ou mais lactações. Já nos membros pélvicos as unhas laterais e mediais não apresentaram diferenças significativas em nenhuma das categorias avaliadas.

Mauchle (2001) não encontrou diferenças nas diferentes unhas dos membros torácicos e pélvicos de uma fazenda com sistema semi-intensivo em que os animais ficavam em piquetes. Porém em outra fazenda em que os animais ficavam confinados somente o período do dia ela encontrou que as unhas mediais (7,96 cm), nos membros torácicos, apresentaram um

tamanho superior às laterais (7,77 cm). Nos membros pélvicos o comprimento da muralha foi semelhante entre as diferentes unhas (8,01 cm). Os resultados desta última fazenda foram semelhantes aos deste experimento. Mauchle (2001) também avaliou novilhas e observou assim como nesse experimento que as novilhas não apresentaram diferenças nas medidas desta característica entre as diferentes unhas. Ferreira (2003) também encontrou, em vacas, que nos membros torácicos as unhas mediais apresentaram valores superiores (7,43 cm) às unhas laterais (7,23 cm) e que não houve diferenças entre as diferentes unhas dos membros pélvicos (7,04 cm).

4.3.3 Altura do talão

A comparação entre as medidas de altura do talão entre as categorias avaliadas, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 16, 17 e 18.

Tabela 16 - Comparação das médias gerais da altura do talão dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ALTURA DO TALÃO (cm)
C1	1,94 ± 0,30 ^A
C2	2,66 ± 0,23 ^B
C3	2,91 ± 0,30 ^C
C4	3,14 ± 0,29 ^C
C5	3,49 ± 0,29 ^D
C6	3,68 ± 0,40 ^{DE}
C7	3,79 ± 0,39 ^E

A-E Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

A altura do talão se mostrou semelhante estatisticamente nos animais com 6 a 12 meses de idade e nos acima de 12 meses até o momento do parto. Foi também semelhante nos animais com 1 e 2 lactações e nos de 2 e 3 ou mais lactações. Nos animais acima de duas lactações as

medidas foram semelhantes indicando um valor de estabilização que ficou em torno de 3,75 cm. Guital et al. (1997) encontrou valores inferiores de altura de talão em vacas (2,59 cm) porém não detalhou as condições em que esses animais eram mantidos.

Tabela 17 - Comparação das médias da altura do talão dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ALTURA DO TALÃO (cm)	
	TORÁCICOS	PÉLVICOS
C1	2,04 ^{a A}	1,85 ^{b A}
C2	2,82 ^{a B}	2,51 ^{b B}
C3	3,13 ^{a C}	2,69 ^{b BC}
C4	3,49 ^{a D}	2,79 ^{b CD}
C5	4,16 ^{a E}	2,81 ^{b CD}
C6	4,38 ^{a EF}	2,98 ^{b D}
C7	4,54 ^{a F}	3,04 ^{b D}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Os membros torácicos apresentaram valores superiores de altura do talão em todas as categorias avaliadas. Nota-se ainda que a diferença entre as medidas nos membros torácicos e pélvicos vai aumentando com o aumento da idade e do

ganho de peso do animal. A altura do talão nos membros torácicos além de ser superior foi estabilizar suas medias só quando os animais entraram em lactação enquanto nos membros pélvicos as

medidas se estabilizaram mais cedo, a partir dos 12 meses de idade.

Mauchle (2001) encontrou valores maiores de altura do talão nos membros torácicos (3,93 cm) em comparação com os pélvicos (2,95 cm) em vacas mestiças 7/8

holandês/gir. Ferreira (2003) também encontrou valores superiores nos membros torácicos (3,91 cm) em comparação aos pélvicos (2,69 cm) em vacas holandesas mantidas em confinamento em “free-stall”. Este autor encontrou valores inferiores devido a ter avaliado os animais em pisos com uma abrasividade superior.

Tabela 18 - Comparação das médias da altura do talão entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ALTURA DO TALÃO (cm)			
	TORÁCICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	2,05 ^{a A}	2,03 ^{a A}	1,87 ^{a A}	1,81 ^{a A}
C2	2,84 ^{a B}	2,79 ^{a B}	2,52 ^{a B}	2,50 ^{a B}
C3	3,14 ^{a B}	3,12 ^{a C}	2,72 ^{a BC}	2,65 ^{a BC}
C4	3,57 ^{a C}	3,40 ^{a D}	2,89 ^{a CD}	2,68 ^{b BC}
C5	4,27 ^{a D}	4,05 ^{b E}	2,99 ^{a DE}	2,63 ^{b BC}
C6	4,49 ^{a DE}	4,26 ^{a EF}	3,15 ^{a DE}	2,80 ^{b C}
C7	4,66 ^{a E}	4,42 ^{b F}	3,23 ^{a E}	2,85 ^{b C}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

As unhas dos membros torácicos apresentaram valores semelhantes de altura do talão em todas as categorias que não estavam em lactação e nos animais de duas lactações. E quando observados os valores das unhas individuais observamos que as medidas foram se estabilizar mais tardiamente nos membros torácicos em relação aos pélvicos. Nos membros pélvicos as unhas laterais apresentaram os talões mais altos que as unhas mediais somente nos animais em lactação, sendo isso devido às unhas laterais serem mais exigidas no suporte de peso e apresentam-se hipertrofiadas. Além das unhas dos membros pélvicos apresentarem uma estabilização mais tardia das medidas em relação aos membros torácicos, notamos que as unhas mediais estabilizaram suas

medidas ainda mais cedo, sendo que a partir dos seis meses de idade as medidas de altura do talão não apresentaram diferenças significativas.

Na fazenda Modelo analisada por Mauchle (2001) a altura do talão das unhas dos membros torácicos de vacas foi semelhante (3,38 cm), assim como os animais de duas lactações observados neste experimento. Nos membros pélvicos as unhas mediais apresentaram altura de talão menores (2,36 cm) do que as unhas laterais (2,55 cm), o que foi semelhante aos achados deste experimento. O mesmo foi observado por esta autora na fazenda experimental, onde as alturas dos talões nas vacas não apresentaram diferenças nos membros torácicos (3,71 cm), mas nos

membros pélvicos as unhas laterais apresentaram maior altura do talão (2,97 cm) comparado com as unhas mediais (2,60 cm). A altura do talão, nas novilhas desta fazenda, foi semelhante entre os dígitos dos membros torácicos (2,84 cm) e entre os dígitos dos membros pélvicos (2,76 cm).

Ferreira (2003) encontrou diferenças também entre as unhas dos membros torácicos, sendo que a altura do talão das unhas laterais apresentou maiores valores (3,97 cm) que as unhas mediais (3,85 cm), de forma semelhante ao encontrado nos animais de uma e três ou mais lactações deste experimento. Nos membros pélvicos

as unhas laterais apresentaram maior altura do talão (2,84 cm) do que as unhas mediais (2,52 cm). Ribeiro (2005) também encontrou que as unhas laterais tanto dos membros pélvicos como as dos membros torácicos apresentaram maiores alturas de talão quando comparadas às unhas mediais.

4.3.4 Altura do casco

A comparação entre as medidas de altura do casco entre as categorias, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 19, 20 e 21.

Tabela 19 - Comparação das médias gerais da altura do casco entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ALTURA DO CASCO (cm)
C1	3,90 ± 0,35 ^A
C2	4,95 ± 0,32 ^B
C3	5,57 ± 0,36 ^C
C4	6,17 ± 0,36 ^D
C5	6,88 ± 0,28 ^E
C6	7,15 ± 0,41 ^{EF}
C7	7,32 ± 0,50 ^F

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

A altura do casco se estabilizou quando as vacas atingiram duas lactações, o que foi parecido com quase todas as

características anteriormente citadas. Porém não foram encontrados valores na literatura para comparação dos resultados.

Tabela 20 - Comparação das médias da altura do casco entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ALTURA DO CASCO (cm)	
	TORÁDICOS	PÉLVICOS
C1	3,89 ^{a A}	3,91 ^{a A}
C2	4,95 ^{a B}	4,96 ^{a B}
C3	5,57 ^{a C}	5,57 ^{a C}
C4	6,23 ^{a D}	6,12 ^{a D}
C5	7,07 ^{a E}	6,70 ^{b E}
C6	7,30 ^{a EF}	7,01 ^{b F}
C7	7,52 ^{a F}	7,13 ^{b F}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Os membros torácicos apresentaram nos animais em lactação valores superiores de altura do casco. Como visto anteriormente a altura do talão foi superior nos membros torácicos e conseqüentemente quanto maior a altura do talão maior é a altura do

casco. Nos animais em lactação as alturas do casco e do talão aumentam numa taxa menor nos membros pélvicos enquanto nos membros torácicos elas aumentam numa taxa maior.

Tabela 21 - Comparação das médias da altura do casco entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ALTURA DO CASCO (cm)			
	TORÁDICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	3,92 ^{a A}	3,89 ^{a A}	3,90 ^{a A}	3,91 ^{a A}
C2	4,99 ^{a B}	4,94 ^{a B}	4,96 ^{a B}	4,99 ^{a B}
C3	5,59 ^{a C}	5,55 ^{a C}	5,57 ^{a C}	5,60 ^{a C}
C4	6,24 ^{a D}	6,23 ^{a D}	6,12 ^{a D}	6,16 ^{a D}
C5	7,09 ^{a E}	7,02 ^{a E}	6,70 ^{a E}	6,75 ^{a E}
C6	7,31 ^{a EF}	7,28 ^{a EF}	7,01 ^{a F}	7,08 ^{a F}
C7	7,55 ^{a F}	7,50 ^{a F}	7,12 ^{a F}	7,19 ^{a F}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Todas as categorias avaliadas apresentaram valores semelhantes de altura do casco entre as unhas laterais e mediais tanto nos membros torácicos como nos pélvicos. Os membros pélvicos

estabilizaram suas medidas mais tardiamente e com menores diferenças entre as categorias acima de duas lactações, comparado com os membros torácicos.

4.3.5 Comprimento diagonal

A comparação entre as medidas do comprimento diagonal dos cascos entre as

categorias avaliadas, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 22, 23 e 24.

Tabela 22 - Comparação das médias gerais do comprimento diagonal dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	COMPRIMENTO DIAGONAL (cm)
C1	7,83 ± 0,68 ^A
C2	9,54 ± 0,44 ^B
C3	10,66 ± 0,56 ^C
C4	12,03 ± 0,65 ^D
C5	13,44 ± 0,49 ^E
C6	14,42 ± 0,60 ^F
C7	14,92 ± 0,69 ^G

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Nüske et al. (2003) encontrou um valor de 6,62 cm em bezerros com 70 dias de idade, sendo esses valores inferiores aos encontrados neste experimento, quando comparados com os bezerros de 0 a 3 meses de idade. A exceção desse trabalho não foi encontrado nenhum outro na

literatura que citasse medidas para essa característica. Não foi encontrado para essa característica um valor de estabilização das medidas sendo que em todas as categorias avaliadas os resultados foram diferentes estatisticamente.

Tabela 23 - Comparação das médias do comprimento diagonal dos cascos entre membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	COMPRIMENTO DIAGONAL (cm)	
	TORÁDICOS	PÉLVICOS
C1	7,94 ^{a A}	7,73 ^{a A}
C2	9,69 ^{a B}	9,39 ^{b B}
C3	10,88 ^{a C}	10,44 ^{b C}
C4	12,41 ^{a D}	11,65 ^{b D}
C5	13,78 ^{a E}	13,09 ^{b E}
C6	14,65 ^{a F}	14,19 ^{b F}
C7	15,13 ^{a G}	14,70 ^{b G}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Somente nos animais de 0 a 3 meses o comprimento diagonal do casco foi semelhante entre os membros torácicos e pélvicos. Nas categorias acima o comprimento diagonal nos membros

torácicos sempre foi superior aos membros pélvicos. Não foi encontrado também ponto de estabilização das medidas quando os membros torácicos e pélvicos foram analisados separadamente.

Tabela 24 - Comparação das médias do comprimento diagonal entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	COMPRIMENTO DIAGONAL (cm)			
	TORÁCICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	7,92 ^{a A}	7,95 ^{a A}	7,75 ^{a A}	7,72 ^{a A}
C2	9,69 ^{a B}	9,65 ^{a B}	9,39 ^{a B}	9,44 ^{a B}
C3	10,88 ^{a C}	10,84 ^{a C}	10,44 ^{a C}	10,52 ^{a C}
C4	12,40 ^{a D}	12,32 ^{a D}	11,64 ^{a D}	11,73 ^{a D}
C5	13,78 ^{a E}	13,70 ^{a E}	13,09 ^{a E}	13,17 ^{a E}
C6	14,64 ^{a F}	14,60 ^{a F}	14,19 ^{a F}	14,25 ^{a F}
C7	15,13 ^{a G}	15,08 ^{a G}	14,70 ^{a G}	14,75 ^{a G}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Não foi encontrado também diferenças entre as unhas laterais e mediais tanto nos membros torácicos como nos pélvicos, nem um ponto de estabilização das medidas com o decorrer das categorias avaliadas.

4.3.6 Comprimento da sola

A comparação entre as medidas do comprimento da sola dos cascos entre as categorias avaliadas, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 25, 26 e 27.

Tabela 25 - Comparação das médias gerais do comprimento da sola dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	COMPRIMENTO SOLA (cm)
C1	5,95 ± 0,53 ^A
C2	6,83 ± 0,36 ^B
C3	8,19 ± 0,52 ^C
C4	9,43 ± 0,55 ^D
C5	10,76 ± 0,35 ^E
C6	11,62 ± 0,36 ^F
C7	12,10 ± 0,51 ^G

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

O comprimento da sola foi aumentando sem um ponto de estabilização de suas medidas. Nas vacas a média de comprimento da sola foi de 11,5 cm. Nas novilhas dos 12 meses até o parto essa medida foi de 9,43 cm. Vermunt e Greenough (1996a) encontraram em animais de 12 meses de idade valores de 9,4 cm para o comprimento da sola sem diferenças entre as unhas em piso de cimento. Em piso de palha este mesmo

autor encontrou uma média de 9,25 cm, sendo esses valores aproximados aos deste experimento, porém Vermunt e Greenough (1996a) trabalharam com animais com uma idade fixa enquanto neste experimento os animais foram divididos por faixas etárias. Aos 24 meses de idade os animais estudados por Vermunt e Greenough foram reavaliados e os resultados foram um comprimento da sola de 10 cm no piso de cimento e 10,1 cm no piso de palha.

Tabela 26 - Comparação das médias do comprimento da sola dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	COMPRIMENTO DA SOLA (cm)	
	TORÁDICOS	PÉLVICOS
C1	6,05 ^{a A}	5,86 ^{a A}
C2	6,96 ^{a B}	6,71 ^{b B}
C3	8,37 ^{a C}	8,02 ^{b C}
C4	9,53 ^{a D}	9,34 ^{a D}
C5	10,89 ^{a E}	10,62 ^{b E}
C6	11,77 ^{a F}	11,48 ^{b F}
C7	12,22 ^{a G}	11,99 ^{a G}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Quando analisadas as unhas torácicas e pélvicas separadamente também observamos que as não houve um ponto

de estagnação no aumento das dimensões do comprimento da muralha. Nos animais com idade inferior a 3 meses, nos de um

ano até o parto e nas vacas com 3 ou mais lactações as medidas dos membros torácicos e pélvicos foram semelhantes, enquanto nos animais com uma e duas lactações os membros torácicos apresentaram dimensões superiores. Isso pode ser explicado pelo maior desgaste que os cascos dos membros pélvicos sofrem quando os animais entram em lactação, porém os animais com 3 ou mais lactações não seguiram esse padrão. Vermunt e Greenough (1996a), nos animais com 12 meses de idade, não encontraram diferenças no comprimento da sola entre os membros torácicos e pélvicos no piso de cimento (média de 9,4 cm), porém o comprimento da sola foi superior nos

membros torácicos no piso com cama de palha (9,4 cm nos torácicos contra 9,1 cm nos pélvicos). Na época do parto o comprimento da muralha foi superior nos membros pélvicos nos dois tipos de pisos, sendo que suas medidas foram 9,8 cm nos torácicos contra 10,2 cm nos pélvicos no piso de cimento e 9,8 cm contra 10,4 cm no piso com cama de palha. Esses resultados foram diferentes aos encontrados neste experimento, pois não foi encontrado diferenças entre os membros nos animais com 12 meses de idade até a época do parto, porém os animais ficavam em piso de terra.

Tabela 27 - Comparação das médias do comprimento da sola entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira semi-intensiva com rebanho holandês localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

COMPRIMENTO DA SOLA (cm)				
CATEGORIAS	TORÁCICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	5,97 ^{a A}	6,13 ^{a A}	5,88 ^{a A}	5,83 ^{a A}
C2	6,86 ^{a B}	7,07 ^{b B}	6,72 ^{a B}	6,70 ^{a B}
C3	8,16 ^{a C}	8,50 ^{b C}	8,06 ^{a C}	7,99 ^{a C}
C4	9,17 ^{a D}	9,89 ^{b D}	9,38 ^{a D}	9,29 ^{a D}
C5	10,29 ^{a E}	11,50 ^{b E}	10,91 ^{a E}	10,34 ^{b E}
C6	11,17 ^{a F}	12,36 ^{b F}	11,78 ^{a F}	11,17 ^{b F}
C7	11,62 ^{a G}	12,82 ^{b G}	12,27 ^{a G}	11,71 ^{b G}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Nos membros torácicos dos animais avaliados houve diferenças entre as medidas do comprimento da muralha entre as unhas laterais e mediais em todos os animais acima dos três meses de idade, sendo que as unhas mediais sempre se apresentaram maiores que as laterais. Nos membros pélvicos essas diferenças ocorreram somente nos animais em lactação. Isso pode ter ocorrido porque as

unhas laterais nos membros pélvicos suportam mais peso que as unhas mediais com conseqüente hipertrofia da unha lateral que apresentou maiores dimensões. Não foi encontrado na literatura trabalhos que comparassem as medidas do comprimento da sola entre as unhas laterais e mediais para discussão.

4.3.7 Largura da unha

A comparação entre as medidas do comprimento da sola dos cascos entre as

categorias, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 28, 29 e 30.

Tabela 28 - Comparação das médias gerais de largura da sola dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	LARGURA DA SOLA (cm)
C1	2,63 ± 0,16 ^A
C2	2,99 ± 0,18 ^B
C3	3,70 ± 0,26 ^C
C4	4,26 ± 0,21 ^D
C5	5,12 ± 0,26 ^E
C6	5,40 ± 0,20 ^F
C7	5,52 ± 0,26 ^F

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

A largura da unha estabilizou suas dimensões nos animais com duas ou mais lactações. Quando os animais entraram em

lactação o aumento da largura da unha foi mais intenso que nas outras categorias.

Tabela 29 - Comparação das médias da largura da sola dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	LARGURA DA SOLA (cm)	
	TORÁCICOS	PÉLVICOS
C1	2,68 ^{a A}	2,58 ^{b A}
C2	3,06 ^{a B}	2,93 ^{b B}
C3	3,79 ^{a C}	3,61 ^{b C}
C4	4,39 ^{a D}	4,14 ^{b D}
C5	5,29 ^{a E}	4,94 ^{b E}
C6	5,61 ^{a F}	5,19 ^{b F}
C7	5,76 ^{a F}	5,28 ^{b F}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Nos membros torácicos a largura da unha foi superior à largura nos membros pélvicos em todas as categorias avaliadas, isso porque os membros torácicos suportam a maioria do peso do animal

(60%) (Toussaint Raven, 1985). Para Vermunt e Greenough (1996a), em animais com 12 meses de idade, a largura da unha lateral foi superior nos membros torácicos no piso de palha (4,4 cm nos torácicos

contra 4,3 cm nos pélvicos), mas no piso de cimento não houve diferenças (média de 4,3 cm). A largura da unha medial foi superior nos membros torácicos nos dois tipos de pisos (4,3 cm nos torácicos contra 3,9 cm nos pélvicos no piso de cimento e 4,3 cm contra 4 cm no piso com cama de palha). Vermunt e Greenough (1996a), agora em animais de 24 meses de idade, encontraram que tanto o casco lateral como o medial apresentaram largura da sola maior nos membros torácicos no piso de concreto em comparação com os pélvicos (4,6 cm nos torácicos contra 4,4

cm nos pélvicos para as unhas laterais e 4,5 cm contra 4,3 cm para as unhas mediais). Os resultados achados por este autor apresentaram dimensões bem próximas ao deste experimento, porém nossos resultados foram sempre diferentes entre os membros torácicos e pélvicos, o que não ocorreu em algumas idades e tipos de pisos avaliados por Vermunt e Greenough (1996a). Nüske et al. (2003) também encontrou que largura da unha dos bezerros até os 70 dias de idade foi superior nos membros torácicos (média de 2,71) do que nos pélvicos.

Tabela 30 - Comparação das médias da largura da sola entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	LARGURA DA SOLA (cm)			
	TORÁCICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	2,68 ^{a A}	2,68 ^{a A}	2,63 ^{a A}	2,52 ^{b A}
C2	3,02 ^{a B}	3,00 ^{a B}	2,99 ^{a B}	2,86 ^{b B}
C3	3,84 ^{a C}	3,74 ^{a C}	3,72 ^{a C}	3,50 ^{b C}
C4	4,37 ^{a D}	4,40 ^{a D}	4,29 ^{a D}	3,99 ^{b D}
C5	5,30 ^{a E}	5,28 ^{a E}	5,21 ^{a E}	4,67 ^{b E}
C6	5,61 ^{a F}	5,61 ^{a F}	5,40 ^{a F}	4,96 ^{b F}
C7	5,81 ^{a F}	5,70 ^{a F}	5,46 ^{a F}	5,09 ^{b F}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-F Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

A estabilização das medidas de largura da sola em cada unha individualmente seguiu o mesmo padrão com as medidas se estabilizando após a segunda lactação. A largura da sola foi semelhante entre as unhas dos membros torácicos e nos pélvicos as unhas laterais apresentaram valores superiores, devido à maior sobrecarga de peso nas unhas laterais pélvicos em consequência a particularidades da locomoção dessa espécie.

Nüske et al. (2003), porém, encontrou em bezerros até os 70 dias de idade valores superiores nas unhas laterais dos membros torácicos em comparação com as mediais, fato que não foi identificado neste experimento. Nos pélvicos os resultados de Nüske et al. (2003) foram semelhantes aos deste experimento, onde as unhas laterais apresentaram valores superiores em comparação com as mediais. Somers et al. (2005) trabalhando com vacas em quatro tipos de pisos diferentes não encontrou diferenças na largura da sola entre os tipos

de pisos ficando os valores médios em torno de 5,67 cm, valores esses aproximados dos animais em lactação avaliados neste experimento.

os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 31, 32 e 33.

4.3.8 Área da sola

A comparação entre as medidas da área da sola dos cascos entre as categorias, entre

Tabela 31 - Comparação das médias gerais de área da sola dos cascos entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ÁREA DA SOLA (cm ²)
C1	20,67 ± 2,80 ^A
C2	28,58 ± 2,58 ^B
C3	39,55 ± 4,61 ^C
C4	51,36 ± 5,01 ^D
C5	68,84 ± 5,63 ^E
C6	77,90 ± 5,56 ^F
C7	82,42 ± 7,10 ^G

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

A área da sola continuou crescendo continuamente e não houve um período de estabilização das dimensões nas categorias estudadas quando avaliadas as medidas de todas as unhas. Guital et al. (1997) encontrou valores inferiores área da sola sendo que a média foi de 68 cm², valor aproximado ao encontrado nas vacas com uma lactação deste experimento, porém

Guital et al. (1997) trabalhou com vacas não determinando o número de lactações. Por isso podemos concluir que a área da sola dos animais deste experimento apresentaram valores superiores (média de 76,39 cm² nos animais em lactação) aos de Guital et al. (1997), talvez devido ao piso pouco abrasivo de nosso experimento.

Tabela 32 - Comparação das médias da área da sola dos cascos entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ÁREA DA SOLA (cm ²)	
	TORÁDICOS	PÉLVICOS
C1	21,35 ^{a A}	20,00 ^{a A}
C2	29,69 ^{a B}	27,51 ^{b B}
C3	41,33 ^{a C}	37,81 ^{b C}
C4	54,51 ^{a D}	48,31 ^{b D}
C5	73,05 ^{a E}	64,77 ^{b E}
C6	82,21 ^{a F}	73,70 ^{b F}
C7	87,29 ^{a G}	77,68 ^{b G}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente (p < 0,05)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente (p < 0,05)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Com exceção dos animais com até três meses a área da sola sempre foi superior nos membros torácicos das categorias estudadas. Mauchle (2001), trabalhando com animais mestiços avaliou a área da sola das vacas de duas fazendas e das novilhas de uma destas fazendas. Nas vacas da fazenda modelo e nas vacas e novilhas da fazenda Experimental os membros torácicos apresentaram áreas do

casco maiores que os membros pélvicos. Isso foi identificado nas vacas e novilhas deste experimento e também nas categorias mais novas com exceção dos animais com 0 a 3 meses. Guital et al. (1997) também encontrou uma área da sola foi superior nos membros torácicos (70,21 cm²) em relação aos pélvicos (65,91 cm²).

Tabela 33 - Comparação das médias da área da sola entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	ÁREA DA SOLA (cm ²)			
	TORÁDICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	21,31 ^{a A}	21,39 ^{a A}	20,43 ^{a A}	19,58 ^{a A}
C2	29,32 ^{a B}	30,03 ^{a B}	28,11 ^{a B}	26,92 ^{a B}
C3	41,85 ^{a C}	40,82 ^{a C}	38,99 ^{a C}	36,63 ^{a C}
C4	54,27 ^{a D}	54,75 ^{a D}	50,03 ^{a D}	46,58 ^{b D}
C5	73,16 ^{a E}	72,93 ^{a E}	68,27 ^{a E}	61,27 ^{b E}
C6	82,19 ^{a F}	82,23 ^{a F}	76,94 ^{a F}	70,46 ^{b F}
C7	21,31 ^{a G}	21,39 ^{a G}	80,46 ^{a F}	74,89 ^{b G}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente (p < 0,05)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente (p < 0,05)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Quando se comparou a área das unhas laterais e mediais dos membros torácicos não houve diferenças. Mas quanto aos membros pélvicos, a partir de um ano de idade houve diferenças entre as unhas, sendo que as unhas laterais apresentaram dimensões superiores às mediais. Mauchle (2001) não encontrou diferenças entre as diferentes unhas dos membros pélvicos e torácicos nas vacas e nas novilhas das duas fazendas avaliadas. Esses achados foram diferentes aos deste experimento para os membros pélvicos, para os quais foram encontradas diferenças entre as unhas, sendo que as laterais apresentaram dimensões superiores às mediais nos animais com idade superior a um ano de idade. Este fato é devido a talvez a um

maior peso do animal com idade superior a um ano, do aumento do peso do úbere nos animais em fase de lactação, além das particularidades na biomecânica da locomoção discutidas anteriormente, que concentra o peso dos membros pélvicos nas unhas laterais (Toussaint Raven, 1985).

4.3.9 Relação altura do casco:altura do talão

A comparação entre a relação altura do casco:altura do talão entre as categorias, entre os membros torácicos e pélvicos e entre as unhas laterais e mediais estão apresentadas nas tabelas 34, 35 e 36.

Tabela 34 - Comparação das médias gerais da relação altura do casco:altura do talão entre as diferentes categorias dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	RELAÇÃO AC:AT
C1	2,03 ± 0,17 ^A
C2	1,87 ± 0,15 ^B
C3	1,92 ± 0,09 ^{AB}
C4	1,98 ± 0,14 ^{AB}
C5	1,98 ± 0,15 ^A
C6	1,96 ± 0,15 ^{AB}
C7	1,94 ± 0,18 ^{AB}

A-B Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações, AC:AT – Relação altura do casco:altura do talão

Os animais de 0 a 3 meses apresentaram os maiores valores da relação altura do casco:altura do talão com uma posterior queda dessa relação nos animais de 3 a 6

meses, possivelmente devido ao rápido ganho de peso dos animais e conseqüente desgaste do casco.

Tabela 35 - Comparação das médias da relação altura do casco:altura do talão entre os membros torácicos e pélvicos dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	RELAÇÃO AC:AT	
	TORÁDICOS	PÉLVICOS
C1	1,92 ^{a A}	2,15 ^{b C}
C2	1,77 ^{a BCD}	1,99 ^{b D}
C3	1,78 ^{a BC}	2,08 ^{b C}
C4	1,80 ^{a B}	2,20 ^{b BC}
C5	1,71 ^{a BCD}	2,40 ^{b A}
C6	1,68 ^{a CD}	2,37 ^{b AB}
C7	1,66 ^{a D}	2,39 ^{b AB}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações, AC:AT – Relação altura do casco:altura do talão

Os membros torácicos em todas as categorias estudadas apresentaram uma relação altura do casco:altura do talão inferior aos membros pélvicos devido à altura do talão dos membros torácicos ser superior. Vermunt e Greenough (1996a) encontraram, nos animais de 12 meses, uma relação altura do casco:altura do talão inferior nos membros torácicos nos dois tipos de pisos estudados por este autor, sendo essa relação de 1,4 nos torácicos contra 1,7 nos pélvicos no piso de cimento

e 1,4 contra 1,9 no piso com cama de palha. Nos animais com idade de 24 meses avaliados por este autor foram encontrados resultados semelhantes, sendo essa relação de 1,5 nos torácicos contra 1,8 nos pélvicos no piso de cimento e 1,5 contra 1,9 no piso com cama de palha. Esses resultados foram inferiores aos encontrados neste experimento que foram de 1,8 nos membros torácicos contra 2,20 nos membros pélvicos nos animais entre 12 meses de idade e o parto.

Tabela 36 - Comparação das médias da relação altura do casco:altura do talão entre as diferentes unhas dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS	RELAÇÃO AC:AT			
	TORÁDICOS		PÉLVICOS	
	LATERAIS	MEDIAIS	LATERAIS	MEDIAIS
C1	1,91 ^{a A}	1,93 ^{a A}	2,12 ^{a ABC}	2,21 ^{a BC}
C2	1,75 ^{a BCD}	1,78 ^{a BC}	1,98 ^{a C}	2,00 ^{a C}
C3	1,79 ^{a AB}	1,79 ^{a BC}	2,06 ^{a BC}	2,11 ^{a BC}
C4	1,76 ^{a BC}	1,84 ^{a AB}	2,12 ^{a ABC}	2,30 ^{b B}
C5	1,66 ^{a BCD}	1,76 ^{b BC}	2,26 ^{a A}	2,56 ^{b A}
C6	1,64 ^{a CD}	1,72 ^{a C}	2,25 ^{a AB}	2,54 ^{b A}
C7	1,62 ^{a D}	1,71 ^{a C}	2,26 ^{a A}	2,55 ^{b A}

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha e no mesmo membro, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-G Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações, AC:AT – Relação altura do casco:altura do talão

Nos membros torácicos a relação altura do casco:altura do talão foi semelhante entre as unhas laterais e mediais. As unhas laterais dos membros pélvicos apresentaram uma relação muralha:talão inferior às unhas mediais nos animais com idade superior a um ano de idade. Isso se deveu a um maior valor da altura do talão nas unhas laterais comparadas às mediais.

4.4 Correlações entre as medidas conformacionais dos cascos

As correlações entre as diferentes medidas de cada unha dos cascos e dessas medidas com o peso dos animais estão apresentadas na tabela 37 para os animais antes do período de lactação e para os animais em lactação.

Tabela 37 - Correlações entre as medidas conformacionais dos cascos dos animais antes da fase de lactação (azul) e dos animais em lactação (vermelho) e do peso com as medidas conformacionais (verde) nos animais em lactação dos animais avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

	ANC	CM	AT	ALC	CS	LS	CD	AS	AC:AT	PESO
ANC	1,00	-0,47	0,15	-0,08	-0,45	-0,08	-0,28	-0,19	-0,20	-0,09
CM	-0,38	1,00	0,37	0,63	0,62	0,49	0,73	0,66	-0,18	0,61
AT	-0,16	0,80	1,00	0,53	0,20	0,60	0,48	0,61	-0,93	0,57
ALC	-0,24	0,94	0,81	1,00	0,40	0,55	0,67	0,67	-0,23	0,72
CS	-0,33	0,91	0,74	0,90	1,00	0,53	0,66	0,65	-0,10	0,63
LS	-0,21	0,86	0,77	0,90	0,94	1,00	0,63	0,93	-0,48	0,72
CD	-0,32	0,94	0,85	0,95	0,95	0,93	1,00	0,87	-0,30	0,78
AS	-0,24	0,90	0,80	0,92	0,96	0,99	0,97	1,00	-0,45	0,80
AC:AT	-0,01	-0,11	-0,59	-0,04	-0,05	-0,10	-0,16	-0,12	1,00	-0,18

ANC – Ângulo do casco, CM – Comprimento da muralha, AT – Altura do talão, ALC – Altura do casco, CS – Comprimento da sola, LS – Largura da sola, CD – Comprimento diagonal, AS – Área da sola e AC:AT – Relação altura do casco:altura do talão.

As correlações entre as medidas conformacionais apresentaram valores mais altos nos animais que ainda não haviam entrado em lactação e nestes o ângulo do casco e a relação altura do casco:altura do talão apresentaram correlação negativa e baixa com todas as outras medidas. As outras medidas apresentaram correlação positiva e alta entre elas tendo como menor valor 0,74 entre a altura do talão e o comprimento da sola.

Nos animais em lactação as medidas de ângulo do casco e relação altura do casco:altura do talão também apresentaram correlações negativas com

exceção da correlação entre o ângulo do casco e a altura do talão e baixos com exceção da correlação entre a altura do talão com a relação altura do casco:altura do talão, porém a altura do talão foi usada para poder chegar ao resultado da relação altura do casco:altura do talão, resultando nessa correlação alta. As outras medidas apresentaram correlação positiva de média a alta. As correlações entre a área da sola e a largura da sola e entre a área da sola e o comprimento diagonal apresentaram correlações muito altas devido ao resultado da área da sola ser proveniente da utilização das duas outras medidas.

As correlações entre as medidas conformacionais e o peso apresentaram correlações médias a altas nos animais em lactação mostrando que o peso do animal tem uma influência significativa sobre as medidas dos cascos. Apenas o ângulo do casco e a relação altura do casco:altura do talão apresentaram correlação baixa e negativa.

4.5 Frequências de lesões podais nas diferentes categorias avaliadas

Os resultados do número de animais com lesões, das freqüências das lesões entre as diferentes categorias e nos animais em lactação estão apresentados nas tabelas 38, 39 e 40.

Tabela 38 – Número de animais com lesões de casco e da pele digital entre um total de 210 animais de sete diferentes categorias (30 animais por categoria) em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

CATEGORIAS							
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
ET	0 ^c	20 ^b	29 ^a	30 ^a	30 ^a	30 ^a	30 ^a
EH	0 ^b	3 ^b	29 ^a	30 ^a	29 ^a	30 ^a	30 ^a
DLB	3 ^b	2 ^b	22 ^a	25 ^a	23 ^a	25 ^a	25 ^a
HLB	0 ^d	0 ^d	3 ^{cd}	6 ^{bc}	14 ^a	11 ^{ab}	7 ^{abc}
HS	3 ^c	0 ^c	18 ^b	23 ^{ab}	25 ^a	26 ^a	21 ^{ab}
USP	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1 ^a	0 ^a	3 ^a
DD	0 ^d	1 ^{cd}	5 ^{bc}	7 ^{ab}	13 ^a	11 ^{ab}	14 ^a
DI	0 ^a	4 ^a	3 ^a	1 ^a	2 ^a	2 ^a	2 ^a
CT	0 ^b	0 ^b	4 ^b	13 ^a	11 ^a	12 ^a	11 ^a
SD	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1 ^a	4 ^a	0 ^a	4 ^a
AS	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1 ^a	0 ^a	0 ^a
HI	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1 ^a	2 ^a

a-d Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente (p < 0,05)

ET – erosão de talão, EH – estrias horizontais, DLB – doença da linha branca, HLB – hemorragia de linha branca, HS – hemorragia de sola, USP - úlcera de sola e pinça, DD – dermatite digital, DI – dermatite interdigital, CT – casco em tesoura, SD – sola dupla, AS – abscesso de sola, HI – hiperplasia interdigital, C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Tabela 39 – Frequência de animais com lesões de casco e da pele digital entre um total de 210 animais de sete diferentes categorias (30 animais por categoria) em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

	CATEGORIAS						
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
ET	0,00% ^c	66,67% ^b	96,67% ^a	100,00% ^a	100,00% ^a	100,00% ^a	100,00% ^a
EH	0,00% ^b	10,00% ^b	96,67% ^a	100,00% ^a	96,67% ^a	100,00% ^a	100,00% ^a
DLB	10,00% ^b	6,67% ^b	73,33% ^a	83,33% ^a	76,67% ^a	83,33% ^a	83,33% ^a
HLB	0,00% ^d	0,00% ^d	10,00% ^{cd}	20,00% ^{bc}	46,67% ^a	36,67% ^{ab}	23,33% ^{abc}
HS	10,00% ^c	0,00% ^c	60,00% ^b	76,67% ^{ab}	83,34% ^a	86,67% ^a	70,00% ^{ab}
USP	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	3,33% ^a	0,00% ^a	10,00% ^a
DD	0,00% ^d	3,33% ^{cd}	16,67% ^{bc}	23,33% ^{ab}	43,33% ^a	36,67% ^{ab}	46,67% ^a
DI	0,00% ^a	13,33% ^a	10,00% ^a	3,33% ^a	6,67% ^a	6,67% ^a	6,67% ^a
CT	0,00% ^b	0,00% ^b	13,33% ^b	43,33% ^a	36,67% ^a	40,00% ^a	36,67% ^a
SD	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	3,33% ^a	13,33% ^a	0,00% ^a	13,33% ^a
AS	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	3,33% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a
HI	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	0,00% ^a	3,34% ^a	6,67% ^a

a-d Médias seguidas por diferentes letras, na mesma linha, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

ET – erosão de talão, EH – estrias horizontais, DLB – doença da linha branca, HLB – hemorragia de linha branca, HS – hemorragia de sola, USP - úlcera de sola e pinça, DD – dermatite digital, DI – dermatite interdigital, CT – casco em tesoura, SD – sola dupla, AS – abscesso de sola, HI – hiperplasia interdigital, C1 – 0 a 3 meses, C2 – 3 a 6 meses, C3 – 6 a 12 meses, C4 – 12 meses até o parto, C5 – 1 lactação, C6 – 2 lactações, C7 – 3 ou mais lactações

Tabela 40 - Frequência de animais com lesões de casco e da pele digital entre um total de 90 animais em lactação avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

LESÃO	TOTAL (90)	%
ET	90	100%
EH	89	98,9%
DLB	74	82,2%
HLB	32	35,6%
HS	71	78,9%
USP	4	4,4%
DD	37	41,1%
DI	6	6,7%
CT	34	37,8%
SD	8	8,9%
AS	1	1,1%
HI	3	3,3%

ET – erosão de talão, EH – estrias horizontais, DLB – doença da linha branca, HLB – hemorragia de linha branca, HS – hemorragia de sola, USP - úlcera de sola e pinça, DD – dermatite digital, DI – dermatite interdigital, CT – casco em tesoura, SD – sola dupla, AS – abscesso de sola, HI – hiperplasia interdigital

4.5.1 Erosão de talão

Erosão de talão não foi identificada nos animais com idade entre 0 e 3 meses, porém já nos animais entre 3 e 6 meses de idade a frequência foi significativamente alta (66,67%). A partir dos seis meses de idade praticamente todos os animais desta fazenda apresentaram erosão de talão, o que pode ser explicado pelas precárias condições higiênicas nos piquetes que os animais permaneciam devido ao grande acúmulo de esterco e umidade. Nos animais em lactação a frequência de aparecimento da erosão de talão foi de 100%.

Smilie et al. (1996) encontrou uma prevalência de 27,1 % de erosão de talão em treze diferentes fazendas, sendo esta prevalência bem inferior à encontrada nesse experimento. Baixas frequências também foram identificadas por Mohamadnia (2008), no Iran, onde encontrou 12,2% de erosão de talão em 9580 vacas de 10 diferentes fazendas sob sistema intensivo de criação em “free-stall”, porém nessas fazendas o casqueamento preventivo era feito regularmente entre 100 e 120 dias após o parto, antes da secagem e em animais claudicantes.

Mauchle (2001), na fazenda Modelo encontrou, em vacas, uma frequência de 88,24% de erosão de talão após o período das chuvas e 62,79% de erosão de talão após o período das secas, sendo esses achados mais próximos ao deste experimento, pois na fazenda Modelo não era realizado casqueamento preventivo nem o uso de pedilúvios. Na Fazenda experimental, avaliada por esta mesma autora, as vacas apresentaram 25,45% de erosão de talão após o período das chuvas e 86,15% de erosão de talão após o

período das secas. Essa diferença foi expressiva porque as vacas desta fazenda no período das secas ficavam confinadas nas instalações do curral durante todo o período do dia, o que propiciava o acúmulo de matéria orgânica e umidade favorecendo a disseminação da erosão de talão. Nas novilhas desta fazenda as ocorrências de erosão de talão foram 30% após o período das chuvas e 50% após o período das secas, que ficou abaixo dos valores encontrados em nosso experimento em que os animais entre 12 meses e o parto apresentaram uma frequência de 100% de erosão de talão.

Souza (2002) encontrou valores menores de frequências de erosão de talão, sendo que nas fazendas com manejo semi-intensivo foram encontrados 61,3% dos animais acometidos pela doença e nas fazendas com manejo intensivo foram encontrados 48,8% de erosão de talão. Os menores valores para as fazendas de manejo intensivo foram atribuídos à rotina de casqueamento utilizada na maioria das fazendas intensivas. Ferreira (2003) encontrou 93% de prevalência de erosão de talão em vacas em sistema intensivo com grande acúmulo de matéria orgânica, sendo os valores deste autor mais próximos aos encontrados nas vacas deste experimento.

As frequências de erosão de talão encontradas por Ribeiro (2005) foram, no período das secas, 48,74% nos membros torácicos e 50,63% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 75% nos membros torácicos e 73,44% nos pélvicos nas de 2ª lactação e 89,34% nos torácicos e 96,60% nos pélvicos nas vacas de três ou mais lactações. No período das chuvas as prevalências foram 20,83% nos membros torácicos e 23,43% nos pélvicos das vacas de 1ª lactação, 29,73% nos membros torácicos e 29,34%

nos pélvicos nas de 2ª lactação e 33,33% nos torácicos e 30,47% nos pélvicos nas vacas de três ou mais lactações. A comparação com os achados deste experimento fica difícil, pois o autor citou as frequências de erosão de talão separadamente dos membros torácicos e pélvicos. Mas observamos que no período das secas, período que nosso experimento foi realizado as prevalências nos diferentes membros encontradas por este autor foram também altas.

4.5.2 Estrias horizontais

Os achados deste experimento mostraram que a partir dos seis meses de idade praticamente todos os animais apresentaram estrias horizontais em seus cascos, mas quase a totalidade dos animais apresentou estrias leves que são provenientes das mudanças de alimentação de acordo com o crescimento dos animais e nas vacas em lactação provenientes das mudanças nutricionais no período de transição.

Souza (2002) encontrou 14,9% dos animais com estrias horizontais em fazendas com sistema de criação semi-intensivo e 19,5% em fazendas de criação intensiva. Ferreira (2003) em uma fazenda com sistema de criação intensivo encontrou 31% dos animais com essa alteração.

4.5.3 Doença da linha branca

A frequência de animais com doença da linha branca apresentou-se alta já a partir dos seis meses de idade atingindo grande porcentagem dos animais, assim como também nas categorias com idade superior. Essas altas porcentagens provavelmente são resultado de mudanças bruscas de alimentação sem adaptação dos animais à dieta resultando em casos de

acidose e conseqüente laminite, que predispõe ao aparecimento da doença da linha branca.

Smits et al. (1992) encontrou uma prevalência baixa de 7,60% de doença da linha branca em comparação aos achados deste experimento, porém os autores não detalhou em que condições esses animais eram criados. Smilie et al. (1996) avaliando novilhas dos 40 dias pré-parto até o fim da lactação subseqüente encontraram 15,8% de doença da linha branca, sendo esses valores também inferiores aos encontrados neste experimento. Mohamadnia (2008), no Iran, também encontrou valores bem abaixo dos encontrados neste experimento, com uma prevalência de animais acometidos de 16,29% em animais confinados, porém a rotina de casqueamento, que era feita regularmente entre 100 e 120 dias após o parto, antes da secagem e em animais claudicantes, pode ter contribuído para uma diminuição significativa da ocorrência de lesões.

No Brasil, Mauchle (2001) encontrou na fazenda Modelo 4,71% de doença da linha branca após o período das chuvas e 2,33% de doença da linha branca em vacas. Na fazenda Experimental também avaliada por esta autora foram encontradas nas vacas prevalências de 20% após o período das chuvas e 4,62% após o período das secas. Nas novilhas avaliadas nessa fazenda foram encontrados 47,50% de doença da linha branca após o período das chuvas e 0% após período das secas. Os resultados encontrados nas vacas destas fazendas foram muito inferiores aos encontrados neste experimento, sendo essas diferenças relacionadas possivelmente a diferenças de ordem nutricional e de ambiente. Com relação às novilhas Mauchle (2001) encontrou prevalências altas de doença da linha branca após o período das chuvas e

atribuiu esse achado ao relevo acidentado dos pastos da fazenda Experimental, porém essa possibilidade é improvável, já que a doença da linha branca tem grande associação com a laminite. Os achados do nosso estudo mostraram prevalências mais altas ainda, possivelmente por falta de adaptação dos animais às mudanças de dieta.

Souza (2002) encontrou 17% de doença da linha branca em vacas criadas em sistema semi-intensivo e 12,2% em vacas criadas em sistema intensivo. Os resultados foram menores nas fazendas intensivas devido à rotina de casqueamento ser mais utilizada. Esses resultados foram bem baixos quando comparados aos deste experimento, que nos animais com idade superior aos seis meses de idade esteve sempre acima dos 70% de prevalência, provavelmente devido à falta de casqueamento preventivo e problemas nutricionais.

Ferreira (2003) encontrou valores mais próximos ao deste experimento, com uma frequência de 73% de ocorrência de doença da linha branca. Os resultados deste autor foram altos devido a causas nutricionais.

4.5.4 Hemorragia da linha branca

As hemorragias de linha branca foram mais prevalentes nos animais em lactação, principalmente nos animais de primeira lactação (46,67%) com declínio nas lactações posteriores, porém sem diferenças significativas. A maior ocorrência nos animais de primeira lactação pode ser explicada pelo maior impacto das mudanças nutricionais e ambientais do período pós-parto nesses animais. As bezerras com menos de seis meses de idade não apresentaram hemorragias da linha branca. Não foi

encontrado na literatura estudos que observassem hemorragias específicas da linha branca.

4.5.5 Hemorragia de sola

As hemorragias de sola já a partir dos seis meses a 12 meses de idade apresentaram uma prevalência significativa ocorrendo em 60% dos animais nesta faixa etária. Nas categorias superiores há uma ocorrência maior ainda com um pico de frequência nos animais com duas lactações e uma queda nos animais com três ou mais lactações, porém sem diferenças significativas. Esses valores altos estão associados a fatores dietéticos e possivelmente também devido a questões de ambiente, já que as trilhas por onde os animais caminhavam para serem ordenhados apresentavam grande quantidade de pedregulhos que poderiam vir a causar hemorragias de sola nos animais.

Mauchle (2001) na fazenda Modelo encontrou 70,59% de hemorragia de sola após o período das chuvas e 27,91% de hemorragia de sola no período das secas. Essa frequência mais alta no período das chuvas pode ser decorrente do amolecimento dos cascos nesse período devido ao excesso de umidade, facilitando a ocorrência de lesões traumáticas, já que esta fazenda apresentava trilhas com presença de cascalho, assim como na fazenda avaliada nesse experimento. Na fazenda Experimental, também avaliada por Mauchle (2001), a frequência de hemorragias de sola nas vacas foi de 56,36% no período as chuvas e 53,5% após o período das secas e de 90% nas novilhas, após o período das chuvas e 12,5% após o período das secas. Nessa fazenda a prevalência de hemorragias de sola nas vacas foi menor que os achados deste

experimento enquanto nas novilhas no período das secas os achados foram aproximados. Souza (2002) também encontrou valores inferiores de hemorragias de sola em fazendas semi-intensivas (11,3%) e intensivas (9,8%), assim como Ribeiro (2005) em animais mestiços semi-confinados, tanto no período das secas como no período das chuvas.

Ferreira (2003), assim como nesse experimento encontrou em vacas confinadas prevalências altas de hemorragias de sola (70%), valores esses bem próximos aos encontrados neste experimento que variaram em torno de 78,9% para os animais em lactação.

4.5.6 Úlcera de sola e de pinça

As úlceras de sola foram encontradas com uma frequência muito baixa neste experimento com valores de 3,33% nas vacas de primeira lactação e 10% nos animais com três ou mais lactações. Nas outras categorias não ocorreu nenhum caso desta lesão. Entre os animais em lactação a frequência desta lesão foi de 4,4%. As frequências baixas desta lesão devem ser atribuídas à característica muito debilitante desta lesão causando claudicação severa que é visível facilmente e logo é tratada pelos funcionários ou ao piso de terra que esses animais permaneciam.

Mohamadnia (2008) encontrou valores superiores aos deste experimento em rebanhos confinados em “free-stall” no Iran. Ele encontrou 23,11% dos animais com lesões, que podem ser conseqüências do piso duro em que esses animais ficavam ou conseqüências alimentares. Smits et al. (1992) encontrou valores abaixo dos encontrados por Mohamadnia (2008) e

bem próximos aos encontrados neste experimento.

Mauchle (2001) não encontrou lesões de úlcera de sola e pinça nas vacas da fazenda Modelo e nas vacas e novilhas da fazenda Experimental, ambas em semi-confinamento assim como o sistema utilizado nesse experimento, que também encontrou frequências baixas de 4,4% nas vacas e 0% nas novilhas. Souza (2002) encontrou prevalências de úlcera de sola em fazendas semi-intensivas de 6,7% e em fazendas intensivas de 9,8% e ferreira (2003) encontrou uma frequência de 5%, valores esses não muito distantes do encontrado neste experimento.

4.5.7 Dermatite digital

A dermatite digital apareceu já nos animais entre três e seis meses de idade, porém com um único caso em 30 animais desta categoria. Entre os seis e 12 meses a porcentagem de ocorrência foi de um pouco mais alta (16,67%) e aumentou mais ainda nos animais entre 12 meses de idade e o parto. Porém os aumentos mais significativos aconteceram nos animais em lactação em que foram encontrados 42,33%, 36,67% e 46,67%, nos animais com uma lactação, duas lactações e três ou mais lactações, respectivamente, sem diferenças significativas entre essas categorias. A frequência de dermatite digital nos animais em lactação foi de 41,1%. Esses valores altos são certamente conseqüências das condições precárias de higiene dos piquetes em que as vacas em lactação eram mantidas, onde havia grande acúmulo de matéria orgânica.

Smits et al. (1992) encontrou uma prevalência de 17,6% de dermatite digital em vacas confinadas em “free-stall”, sendo esses valores inferiores ao deste

experimento. Mohamadnia (2008) encontrou valores mais próximos aos nossos, com uma prevalência de dermatite digital de 34,71%. Nenhum destes autores descreveu detalhadamente as condições higiênicas do ambiente em que os animais permaneciam.

Molina et al. (1999) encontraram uma prevalência muito baixa de 0,75% de dermatite digital em vacas confinadas de dez fazendas da bacia leiteira de Belo Horizonte – MG, valores esses menores que os achados deste experimento. Mauchle (2001) também encontrou freqüências baixas de dermatite digital na fazenda Modelo, onde houve uma freqüência de 2,35% após o período das chuvas e de 0% após o período das secas. Na fazenda Experimental, diferentemente da fazenda Modelo foram encontradas prevalências altas nos animais em lactação após o período das chuvas que foi de 29,09% e menores após o período das secas (12,31%). Esses resultados foram ainda assim menores aos encontrados em nosso experimento, que foi realizado também no período das secas. Nas novilhas avaliadas na fazenda Experimental houve uma ocorrência de 10% de animais afetados após o período das chuvas e não houve casos após o período das secas, valores esses muito abaixo aos encontrados neste experimento que foi uma freqüência de 23,33% nos animais entre um ano de idade e o parto.

Souza (2002) e Ferreira (2003) encontraram prevalências altas com valores muito semelhantes aos deste experimento. Souza (2002) em fazendas com sistema semi-intensivo de criação encontrou 28,4% dos animais afetados e em fazendas intensivas encontrou valores ainda maiores de 43,9%. Esses achados foram semelhantes aos de Ferreira (2003)

que encontrou uma freqüência de 44% de dermatite digital. Os resultados obtidos nas fazendas de criação intensiva, encontrados Souza (2002) e Ferreira (2003) foram muito semelhantes aos resultados deste experimento, apesar deste experimento ter sido desenvolvido em uma fazenda semi-intensiva, porém com condições precárias de higiene.

4.5.8 Dermatite interdigital

Os resultados obtidos das freqüências de dermatite interdigital demonstraram valores superiores de ocorrência nas categorias entre três meses e um ano de idade, porém sem diferenças significativas das outras categorias, possivelmente por questões imunológicas desses animais mais jovens que ao entrar em contato com o agente causador dessa lesão pela primeira vez não possuíam resposta imune contra este agente, diferentemente dos animais das categorias superiores. Nos animais em lactação a prevalência de animais com esta lesão foram mais baixas com uma freqüência de 6,7%.

Smits et al. (1992) encontrou valores superiores de freqüência de dermatite interdigital em vacas leiteiras confinadas em “free-stall” com uma prevalência de 81,3% de animais acometidos, porém o autor não descreveu detalhadamente as condições higiênicas das instalações.

Molina et al. (1999) encontrou valores levemente superiores aos deste experimento para os animais em lactação, sendo que este autor encontrou 13,48% das vacas de 10 fazendas com sistema de confinamento com dermatite interdigital. Mauchle (2001) na fazenda Modelo encontrou prevalências muito altas devido ao acúmulo excessivo de matéria orgânica. Após o período das chuvas a freqüência de

dermatite interdigital encontrada nesta fazenda foi de 54,12% e após o período seco foi de 43,02%. Na fazenda Experimental esta autora encontrou prevalências também altas no período das secas (50,77%), quando as vacas ficavam confinadas nas instalações do curral durante o período do dia e no período após as chuvas as prevalências foram muito baixas (3,64%) devido à nesse período os animais terem ficado exclusivamente em pastagem. Em ambas as fazendas avaliadas por esta autora os resultados foram superiores aos deste experimento, apesar do grande acúmulo de matéria orgânica nas instalações da fazenda avaliada em Sete Lagoas – MG. Nas novilhas que Mauchle (2001) avaliou da fazenda Experimental foram encontradas freqüências de dermatite interdigital de 7,5% e 18,75% após o período das chuvas e o das secas, respectivamente. Esses resultados foram superiores aos encontrados para as novilhas avaliadas neste experimento.

Souza (2002) e Ferreira (2003) encontraram prevalências superiores de dermatite interdigital às deste experimento em vacas em lactação. Souza (2002) avaliou fazendas semi-intensivas, onde encontrou uma prevalência de 13,1% e fazendas intensivas onde a prevalência foi de 24,4%. Ferreira (2003) encontrou uma prevalência de 26% para animais confinados, valor esse bem semelhante aos achados de Souza (2002), porém bem superiores aos encontrados neste experimento.

4.5.9 Casco em tesoura

A freqüência de acometimento dos animais com deformação da unha de casco em tesoura apresentou aumentos significativos nos animais com idades

superiores a um ano de idade. Os animais da categoria entre um ano e o parto apresentaram os maiores valores (43,33%), porém esses valores não foram diferentes estatisticamente dos animais em lactação, que apresentaram uma freqüência de 37,8%.

Mauchle (2001) encontrou 12,94% das vacas da fazenda Modelo com deformação do casco em forma de tesoura após o período das chuvas e 10,47% após o período das secas. Esses valores foram menores do que os encontrados neste experimento, talvez porque esta autora trabalhou com animais em sua maioria mestiços. Na fazenda Experimental, nas vacas, as freqüências encontradas para casco em tesoura foram de 16,36% após o período das chuvas e 12,31% após o período das secas, valores esses também inferiores aos encontrados neste experimento. Nas novilhas avaliadas por Mauchle (2001) os resultados foram também inferiores aos encontrados nas novilhas entre um ano de idade e o parto deste experimento que apresentaram 43,33% dos animais afetados contra os 7,5% após o período das chuvas e 0% após o período das secas, encontrados por Mauchle (2001).

Souza (2002) e Ferreira (2003) encontraram freqüências superiores de casco em tesoura que Mauchle (2001), porém os resultados destes autores foram inferiores aos encontrados neste experimento para as vacas (37,8%). Souza (2002) encontrou 25,2% em fazendas semi-intensivas e 17,1% em fazendas intensivas enquanto Ferreira (2003) encontrou 30% em uma fazenda intensiva.

Ribeiro (2005) encontrou valores muito superiores aos deste experimento, porém os resultados das freqüências encontradas

por este autor estão distribuídas entre os membros torácicos e pélvicos sem especificar o resultado das freqüências de animais afetados, impossibilitando a comparação dos resultados. As freqüências de casco em tesoura nas vacas avaliadas por Ribeiro (2005) variaram de 81,26% a 93,33% nos membros torácicos nos dois períodos avaliados e nos pélvicos variaram de 43,75% a 60% nos dois períodos avaliados.

4.5.10 Sola dupla

Nos animais com até um ano de idade e nos animais com duas lactações não foram identificados quadros de dupla sola. Nas novilhas entre um ano e o parto a freqüência foi de 3,33% e nas vacas de primeira lactação e nas de três ou mais lactações as freqüências foram de 13,33%, porém não houve diferenças significativas entre as diferentes categorias. A freqüência média de sola dupla em todas as vacas em lactação foi de 8,9%.

Smits et al. (1992) encontrou uma prevalência de 4,9% de sola dupla em vacas confinadas em "free-stall", valores esses menores que os encontrados neste experimento. Mauchle (2001) encontrou valores, também, inferiores de prevalência de sola dupla nas vacas das fazendas Modelo (3,53% após o período das chuvas e 1,16% após o período das secas) e Experimental (1,82% após o período das chuvas e 4,62% após o período das secas) e nas novilhas da fazenda Experimental (0% em ambas as etapas). Souza (2002) encontrou em fazendas semi-intensivas e intensivas prevalências médias de 4,3% e 2,4%, respectivamente, valores esses também inferiores aos encontrados neste experimento.

4.5.11 Abscesso de sola

Foi encontrado somente um caso de abscesso de sola em uma vaca de primeira lactação neste experimento. Entre as vacas a freqüência de abscesso de sola ficou em 1,1%. Ferreira (2003) encontrou valores superiores desta afecção com uma freqüência de 14% encontrada em vacas em lactação, valores esses superiores aos 1,1% encontrados neste experimento. Essas diferenças podem estar relacionadas ao sistema de criação, pois Ferreira (2003) trabalhou com animais confinados.

4.5.12 Hiperplasia interdigital

Só foram identificadas lesões de hiperplasia interdigital nos animais com duas lactações (1 caso) e três ou mais lactações (2 casos). Entre o total de animais em lactação a freqüência encontrada foi de 3,3%.

Molina et al. (1999) encontraram uma prevalência de hiperplasia interdigital também baixa de 5,62% de animais acometidos. Mauchle (2001) encontrou valores superiores com 8,24% de hiperplasia interdigital após o período das chuvas e 10,47% após o período das secas na fazenda Modelo, o que pode ter sido resultado das altas freqüências encontradas de dermatite interdigital que pode resultar em casos de hiperplasia. Na fazenda experimental avaliada por esta mesma autora os resultados foram mais altos ainda após o período das secas em que foram encontrados 16,92% dos animais com hiperplasia interdigital enquanto no período das chuvas as prevalências foram de 10,91%, etapa que houve poucos casos de dermatite interdigital em comparação com a época das secas. Nas novilhas avaliadas na fazenda Experimental só foram

encontrados casos após o período das chuvas (2,5% dos animais) e no período das secas não foram identificados casos, assim como nas novilhas deste experimento.

Souza (2002) encontrou valores baixos de frequência de hiperplasia interdigital tanto em fazendas semi-intesivas (6%) quanto em fazendas com animais em confinamento (4,9%), valores esses próximos ao deste experimento. Ferreira (2003) encontrou valores maiores com

animais confinados em “free-stall” com uma frequência de 10% de hiperplasia interdigital.

4.6 Distribuição das lesões entre os diferentes membros e unhas

A localização do número total das diferentes lesões entre as diferentes unhas e membros está apresentada nas tabelas 41, 42, 43 e 44.

Tabela 41 – Distribuição do número total de lesões de erosão de talão, estrias horizontais e doença da linha branca e seus escores de severidade entre os diferentes membros e unhas dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

TORÁVICOS												
	ET				EH				DLB			
UNHA	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
MEDIAL	54	73	97	224 ^a	232	0	0	232 ^a	71	3	1	75 ^a
LATERAL	73	57	92	222 ^a	232	0	0	232 ^a	53	9	7	66 ^a
TOTAL	127	130	189	446 ^A	464	0	0	464 ^A	124	12	8	141 ^A

PÉLVICOS												
	ET				EH				DLB			
UNHA	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
MEDIAL	81	85	60	226 ^a	233	3	0	235 ^a	62	1	0	63 ^a
LATERAL	84	82	53	219 ^a	233	2	0	235 ^a	46	1	3	50 ^a
TOTAL	165	167	113	445 ^A	466	5	0	470 ^A	108	2	3	113 ^B

GERAL												
	ET				EH				DLB			
	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
TOTAL	292	297	302	891	930	0	0	930	232	14	11	257

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna entre as diferentes unhas de ambos os membros, diferem estatisticamente (p < 0,05)

A-B Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna entre os membros torácicos e pélvicos, diferem estatisticamente (p < 0,05)

ET – erosão de talão, EH – estrias horizontais, DLB – doença da linha branca

Das 960 unhas dos 120 animais avaliados nas categorias com idades superiores a um ano, 891 unhas apresentaram erosão de talão. Não houve diferenças na ocorrência de erosão de talão entre as unhas laterais e mediais tanto nos membros torácicos

quanto nos pélvicos e nem entre membros torácicos e pélvicos. As erosões de talão grau 3 foram mais frequentes nos membros torácicos quando comparados com os pélvicos. As estrias horizontais também não apresentaram diferenças

entre os diferentes membros e unhas, porém casos mais severos desta alteração só aconteceram nos membros pélvicos. Lesões de doença da linha branca foram

encontradas mais freqüentemente nos membros torácicos e nestes houve também mais casos de lesões mais graves.

Tabela 42 – Distribuição do número total de lesões de hemorragias da linha branca, hemorragias de sola e úlcera e sola e de pinça e seus escores de severidade entre os diferentes membros e unhas dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

TORÁCICOS												
	HLB				HS				USP			
UNHA	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
MEDIAL	7	1	0	8 ^b	29	2	1	32 ^c	0	0	0	0 ^a
LATERAL	7	0	0	7 ^b	17	1	0	18 ^d	0	0	0	0 ^a
TOTAL	14	1	0	15 ^B	46	3	1	50 ^B	0	0	0	0 ^A

PÉLVICOS												
	HLB				HS				USP			
UNHA	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
MEDIAL	20	4	0	24 ^a	49	9	0	58 ^b	0	0	0	0 ^a
LATERAL	24	6	3	33 ^a	55	29	27	111 ^a	2	1	1	4 ^a
TOTAL	44	10	3	57 ^A	104	38	27	169 ^A	2	1	1	4 ^A

GERAL												
	HLB				HS				USP			
	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
TOTAL	58	11	3	72	150	41	28	219	2	1	1	4

a-d Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna entre as diferentes unhas de ambos os membros, diferem estatisticamente (p < 0,05)

A-B Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna entre os membros torácicos e pélvicos, diferem estatisticamente (p < 0,05)

HLB – hemorragia de linha branca, HS – hemorragia de sola, USP - úlcera de sola e pinça

Hemorragias de linha branca foram mais freqüentes nos membros pélvicos em comparação com os torácicos, porém a comparação entre as diferentes unhas nos membros torácicos e pélvicos não mostrou diferenças significativas. Casos mais severos de hemorragias da linha branca foram identificados mais comumente nos membros pélvicos. Hemorragias de sola foram mais prevalentes nos membros pélvicos em comparação com os torácicos. Entre as unhas dos diferentes membros

houve também diferenças, sendo que nos membros torácicos as unhas mediais foram mais afetadas e nos pélvicos as unhas laterais foram mais afetadas. As lesões de hemorragia de sola mais severas (graus 2 e 3) foram encontradas mais freqüentemente nas unhas pélvicas laterais. As úlceras de sola e pinça somente ocorreram nos membros pélvicos e nas unhas laterais, porém sem diferenças significativas entre as unhas e entre os membros.

Tabela 43 – Distribuição do número total de sola dupla e abscesso de sola e seus escores de severidade entre os diferentes membros e unhas dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

TORÁDICOS								
SD					AS			
UNHA	1	2	3	Total	1	2	3	Total
MEDIAL	4	0	0	4 ^a	0	0	0	0 ^a
LATERAL	2	1	0	3 ^a	0	0	0	0 ^a
TOTAL	6	1	0	7 ^A	0	0	0	0 ^A

PÉLVICOS								
SD					AS			
UNHA	1	2	3	Total	1	2	3	Total
MEDIAL	4	0	0	4 ^a	0	0	0	0 ^a
LATERAL	3	0	0	3 ^a	0	1	0	1 ^a
TOTAL	7	0	0	7 ^A	0	1	0	1 ^A

GERAL								
SD					AS			
	1	2	3	Total	1	2	3	Total
TOTAL	13	1	0	14	0	1	0	1

a-b Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna entre as diferentes unhas de ambos os membros, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

A-B Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna entre os membros torácicos e pélvicos, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

SD – sola dupla, **AS** – abscesso de sola

As lesões sola dupla e abscesso de sola não apresentaram diferenças entre os

membros torácicos e pélvicos e entre as diferentes unhas destes membros.

Tabela 44 – Distribuição do número total de dermatite digital, dermatite interdigital, casco em tesoura e hiperplasia interdigital e seus escores de severidade entre os diferentes membros dos animais com idade superior a um ano de idade (n=120) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

TORÁDICOS															
DD				DI				CT				HI			
1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
9	1	0	10 ^B	4	0	0	4 ^A	75	0	0	75 ^A	0	0	0	0 ^A

PÉLVICOS															
DD				DI				CT				HI			
1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
23	19	4	46 ^A	2	5	1	8 ^A	1	0	0	1 ^B	3	0	0	3 ^A

GERAL															
DD				DI				CT				HI			
1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total	1	2	3	Total
32	20	4	56	6	5	1	12	76	0	0	76	3	0	0	3

A-B Médias seguidas por diferentes letras, na mesma coluna entre os membros torácicos e pélvicos, diferem estatisticamente ($p < 0,05$)

DD – dermatite digital, DI – dermatite interdigital, CT – casco em tesoura, HI – hiperplasia interdigital

A maioria dos casos de dermatite digital foi encontrada nos membros pélvicos e os casos mais severos desta lesão também foram encontrados nestes membros. A dermatite interdigital não apresentou diferenças significativas entre os membros torácicos e pélvicos, porém as lesões mais severas foram encontradas nos membros pélvicos. Quase a totalidade dos casos de casco em tesoura foram identificados nos membros torácicos enquanto os casos de

hiperplasia interdigital não apresentaram diferenças significativas.

4.7 Relação entre conformação e ocorrência de lesões

4.7.1 Relação entre conformação das pernas e a ocorrência de lesões

As relações entre a conformação das pernas e a ocorrência de lesões estão apresentadas na tabela 45.

Tabela 45 – Relação entre as diferentes classes de conformação das pernas posteriores e a ocorrência das diferentes lesões encontradas nos animais em lactação (n=90) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

LESÕES NOS MEMBROS TORÁDICOS x CONFORMAÇÃO DAS PERNAS NOS MEMBROS PÉLVICOS				
LESÃO	CONFORMAÇÃO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
NÃO HOUVE RELAÇÕES				
LESÕES NOS MEMBROS PÉLVICOS x CONFORMAÇÃO DAS PERNAS NOS MEMBROS PÉLVICOS				
LESÃO	CONFORMAÇÃO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
SD	POSTERIOR ABDUÇÃO	---	↓	↑

SD – sola dupla, ↑ - maior ocorrência de lesões, ↓ - menor ocorrência de lesões, --- - não houve relações

A conformação das pernas posteriores não influenciou a ocorrência de lesões nos membros torácicos. A única conformação das pernas que apresentou alguma influência na ocorrência de lesões foi a conformação das pernas posteriores abdução, sendo que animais com escore 3

dessa conformação, ou seja, animais com os membros pélvicos com uma abdução severa apresentaram tendência maior a apresentar mais lesões de sola dupla.

4.7.2 Relação entre conformação dos cascos e a ocorrência de lesões

cascos e a ocorrência de lesões nos membros torácicos e pélvicos estão apresentadas na tabela 46.

As relações entre a conformação dos

Tabela 46 - Relação entre diferentes classes de conformação dos cascos e a ocorrência das diferentes lesões encontradas nos animais em lactação (n=90) avaliados em uma fazenda leiteira localizada no município de Sete Lagoas - MG no mês de julho de 2009.

LESÕES NOS MEMBROS TORÁCICOS x CONFORMAÇÃO DOS CASCOS DOS MEMBROS TORÁCICOS				
LESÃO	CONFORMAÇÃO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
EH	COMPRIMENTO DA MURALHA	↓	↑	---
DLB	ÂNGULO DO CASCO	---	↑	↓
DLB	COMPRIMENTO DA MURALHA	---	↓	↑
HS	ALTURA DO TALÃO	↑	---	↓
CT	ÂNGULO DO CASCO	---	↓	↑
LESÕES NOS MEMBROS TORÁCICOS x OUTROS PARÂMETROS				
LESÃO	CONFORMAÇÃO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
SD	SCORE CORPORAL	↑	↓	---
LESÕES NOS MEMBR. PÉLVICOS x CONFORMAÇÃO DOS CASCOS DOS MEMBR. PÉLVICOS				
LESÃO	CONFORMAÇÃO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
ET	COMPRIMENTO DA MURALHA	↓	---	↑
ET	COMPRIMENTO DIAGONAL	↓	↑	↑
DLB	COMPRIMENTO DA MURALHA	---	↓	↑
DLB	COMPRIMENTO DIAGONAL	↓	↑	↑
DLB	ÁREA DA SOLA	↓	↑	---
USP	ALTURA DO TALÃO	↓	---	↑
DD	LARGURA DA SOLA	↓	↑	---
SD	ALTURA DO TALÃO	↓	↑	---
LESÕES NOS MEMBROS PÉLVICOS x OUTROS PARÂMETROS				
LESÃO	CONFORMAÇÃO	CLASSE 1	CLASSE 2	CLASSE 3
DD	SCORE DE LOCOMOÇÃO	---	↓	↑
ET	SCORE CORPORAL	↓	↑	↓
ET	SCORE DE LOCOMOÇÃO	↓	↑	---
HLB	DEL	↑	↑	↓
USP	SCORE DE LOCOMOÇÃO	---	↓	↑

ET – erosão de talão, EH – estrias horizontais, DLB – doença da linha branca, HLB – hemorragia de linha branca, HS – hemorragia de sola, USP - úlcera de sola e pinça, DD – dermatite digital, DI – dermatite interdigital, CT – casco em tesoura, SD – sola dupla, ↑ - maior ocorrência de lesões, ↓ - menor ocorrência de lesões, --- - não houve relações

4.7.2.1 Relação entre conformação dos cascos e a ocorrência de lesões nos membros torácicos

- Estrias horizontais:

- Vacas com comprimento de muralha menor que 8 cm nos membros torácicos apresentaram menor ocorrência de lesões que animais com comprimento da muralha entre 8 cm a 9 cm.

- Doença da linha branca:

- Vacas com ângulo do casco maior que 50° nos membros torácicos apresentaram menor ocorrência de lesões que vacas com ângulos dos cascos entre 45° e 50°.
- Vacas com comprimento da muralha maiores que 9 cm nos membros torácicos apresentaram maior ocorrência de lesões que vacas com comprimento da muralha entre 8 cm e 9 cm.

- Hemorragia de sola:

- Vacas com altura do talão menor que 4 cm nos membros torácicos apresentaram maior ocorrência de lesões que animais com altura do talão superior a 4,5 cm.

- Casco em tesoura:

- Vacas com ângulo do casco nos membros torácicos maior que 50° apresentaram maior ocorrência de lesões em comparação com vacas com ângulo do casco entre 45° e 50°.

- Sola dupla:

- Vacas com escores corporais menores que 2,5 apresentaram mais lesões de sola dupla nos membros torácicos que animais com escores corporais entre 2,5 e 3,5.

4.7.2.2 Relação entre conformação dos cascos e a ocorrência de lesões nos membros pélvicos

- Erosão de talão:

- Vacas com comprimento da muralha maiores que 8,5 cm nos membros pélvicos apresentaram mais lesões que vacas com

comprimento da muralha menor que 7,5 cm.

- Vacas com comprimento diagonal do casco menor que 13,5 cm nos membros pélvicos apresentaram menos lesões que animais com comprimento diagonal entre 13,5 cm e 14,5 cm e menos lesões que vacas com mais de 14,5 cm de comprimento diagonal.
- Vacas com escore corporal entre 2,5 e 3,5 apresentaram maior ocorrência de lesões que animais com escores abaixo ou acima desse intervalo.
- Vacas com escore de locomoção menor que 1 apresentaram menor ocorrência de lesões que animais com escore de locomoção 2.

- Doença da linha branca:

- Vacas com comprimento da muralha entre 7,5 cm e 8,5 cm nos membros pélvicos apresentaram menor ocorrência de lesões que animais com comprimento da muralha maiores que 8,5 cm.
- Vacas com comprimento diagonal menor que 13,5 cm nos membros pélvicos apresentaram menor ocorrência de lesões em relação aos animais com medidas entre 13,5 cm e 14,5 cm e em relação aos animais com medidas superiores a 15,4 cm.
- Vacas com área da sola nos membros pélvicos menores que 70 cm² apresentaram menor ocorrência de lesões que vacas com áreas da sola entre 70 cm² e 80 cm².

- Úlcera de sola e de pinça:

- Vacas com altura do talão menores que 3 cm nos membros pélvicos apresentaram maior ocorrência de lesões que animais com altura do talão superiores a 3,5 cm.
- Animais com escores de locomoção 3 e 4 apresentaram maior ocorrência de lesões que animais com escore de locomoção 2.

- Dermatite digital:

- Vacas com largura da sola dos membros pélvicos menores que 5 cm apresentaram menor ocorrência de lesões que vacas com largura da sola entre 5 cm e 5,5 cm.

- Vacas com escores de locomoção maiores (3 e 4) apresentaram maior ocorrência de lesões que vacas com escore de locomoção 2.
- **Sola dupla:**
- Vacas com altura do talão nos membros pélvicos menor que 3 cm apresentaram menos lesões que vacas com altura do talão entre 3 cm e 3,5 cm.
- **Hemorragia de linha branca**
- Vacas com o número de dias em lactação menor que 100 dias e entre 100 e 200 dias apresentaram maior ocorrência de hemorragia de linha branca que animais com mais de 200 dias em lactação.

5. CONCLUSÕES

Foi identificado que os cascos das fêmeas bovinas holandesas criadas em regime semi-intensivo avaliadas nesse experimento aumentaram suas dimensões com o avanço da idade, com estabilização de quase todas as medidas avaliadas quando os animais atingiram a segunda lactação.

As medidas dos cascos dos membros torácicos apresentaram na maioria das vezes medidas superiores às dos membros pélvicos. E entre os torácicos as unhas mediais, na maioria das vezes apresentaram dimensões superiores às laterais. Nos membros pélvicos as unhas laterais apresentaram dimensões superiores às mediais.

Foram encontradas correlações altas entre as medidas conformacionais dos cascos, sendo estas correlações superiores nos animais que ainda não haviam parido. Nos animais em lactação essas correlações foram

menores mostrando que com o início da vida produtiva dos animais os cascos vão se tornando mais deformados. Houve também correlações altas e positivas entre a maioria das medidas dos cascos e o peso dos animais em lactação.

As lesões resultantes de fatores ambientais e nutricionais começaram a atingir os animais em categorias mais novas que os animais em lactação, mostrando a necessidade de se implementar medidas preventivas o mais cedo possível na vida dos animais e não só na sua fase produtiva.

As lesões hemorragia da linha branca, hemorragia de sola e dermatite digital foram identificadas mais freqüentemente nos membros pélvicos e as lesões doença da linha branca e casco em tesoura foram encontradas com maior freqüência nos membros torácicos. Erosão de talão, estrias horizontais, úlceras de sola e pinça, sola dupla e abscessos de sola apresentaram distribuição uniforme entre os membros.

A conformação dos cascos, neste experimento, foi um fator muito importante na epidemiologia das lesões, apresentando várias influências. Houveram várias conformações dos cascos que aumentaram ou diminuíram a ocorrência de lesões de acordo com faixas diferentes de medidas. Isso demonstrou a importância da conformação dos cascos na prevenção de afecções podais, sendo ainda necessário mais estudos em outros

sistemas de criação para se determinar medidas dos cascos que realmente diminuem a ocorrência de lesões.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAGGOTT, D.G.; RUSSELL, A.M. Lameness in cattle. *Br. vet. J.*, v.137, p.113-132, 1981.

BARKER, Z.; BELL, A.; MAGGS, C.; LEACH, K.; BELL, N.; WHAY, H.; MAIN, D. Assessment of Lameness Prevalence and Associated Risk Factors on 227 Dairy Herds in England and Wales. In: INTERNATIONAL LAMENESS IN RUMINANTS SYMPOSIUM, 15, Kuopio: Finland. *Proceedings of the 15th International Lameness in Ruminants Symposium*, Kuopio, Finland: 2008. p. 165-168.

BERRY, S.L. Diseases of the digital soft tissues. *Vet. Clin. Of North Am.: Food Ani. Prac.*, v.17, n.1, p.111-128, 2001.

BOETTCHER, P.J.; DEKKERS, J.C.; WARNICK, L.D.; WELLS, S.J. Genetic analysis of clinical lameness in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, v.81, p.1148–1156, 1998.

BOOTH, C.J.; WARNICK, L.D.; GRÖHN, Y.T.; MAIZON, D.O.; GUARD, C.L.; JANSSEN, D. Effect of lameness on culling in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, v.87, p.4115–4122, 2004.

CAPION, N.; THAMSBORG, S.M.; ENEVOLDSEN, C. Conformation of Hind Legs and Lameness in Danish Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.*, v.91, p.2089–2097, 2008.

CHOQUETTE-LÉVY, L.; BARIL, J.; LÉVY, M. A study of foot disease of dairy cattle in Quebec. *Can. Vet. J.*, v.26, n.9, p.278-281, 1985.

CLARKSON, M. J; DOWNHAM, D. Y; FAULL, W. B.; HUGHES, W. J.; MANSON, F. J.; MERRIT, J. B.; MURRAY, R. D.; RUSSEL, W. B. SUTRHERST, Y. E.; WARD, W. R. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. *Veterinary Record*, v. 138, n. 23, p. 563-567, 1996.

DISTL, O. Verbesserung von Gessundheit als neues züchterisches Ziel in der selection auf Fundamentmaekmale beim Rind. *Tierärztl. Umsch*, v.51, n.6, p.331-340, 1996.

DRACKLEY, J.; ESTEVEZ, J.O.; RINCKER, D.; WALLACE, R.; EARLEYWINE, T.; TOMLINSON, D. Effects of Plane of Nutrition and Bioavailable Trace Minerals on Growth and Hoof Health of Dairy Calves. In: INTERNATIONAL LAMENESS IN RUMINANTS SYMPOSIUM, 15, Kuopio: Finland. *Proceedings of the 15th International Lameness in Ruminants Symposium*, Kuopio, Finland: 2008. p. 232-234.

ESPEJO, L.A.; ENDRES, M.I.; SALFER, J.A. Prevalence of Lameness in High-Producing Holstein Cows Housed in Freestall Barns in Minnesota. *J. Dairy Sci.*, v.89, p.3052–3058, 2006.

FERREIRA, P. M. Enfermidades podais em rebanho leiteiro confinado. Belo Horizonte, 2003, 79 f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais.

FJELDAAS, T.; SOGSTAD, Å.M.; ØSTERÅS, O. Claw trimming routines in Norwegian dairy herds housed in tie stalls and free stalls in relation to claw lesions, claw shape and lameness. *Prev. Vet. Med.*, v.73, p.255-227, 2006.

GIBBS, J.; LAPORTE, J. Risk Factors and Incidence of Dairy Lameness in Large Herds of the South Island of New Zealand. In: INTERNATIONAL LAMENESS IN RUMINANTS SYMPOSIUM, 15, Kuopio: Finland. *Proceedings of the 15th International Lameness in Ruminants Symposium*, Kuopio, Finland: 2008. p. 169-171.

GITAU, T; MBIUKI, S.M; MCDERMONT, J.J. Assessment of bovine hoof conformation and its association with lameness, animal factors and management practices on small-scale dairy farms in Kiambu district, Kenya. *Journal of Veterinary Research*, v. 64, n. 2, p.135-140, 1997.

GREENOUGH, P. R. Bovine laminitis and lameness: A Hands on Approach. 1. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2007. 328p.

GREENOUGH, P. R.; WEAVER, A. D. *Lameness in cattle*. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997. 336 p.

HERNANDEZ, J.; SHEARER, J.K.; WEBB, D.W. Effect of papillomatous digital dermatitis and other lameness disorders on reproductive performance in a Florida herd. In: INT. SYMP. DISORD. RUM. DIGIT, 11, Parma: Itália. *Proceedings of 11th Int. Symp. Disord. Rum. Digit*, Parma, Itália: 2000. p.353–357.

HOBLET, K.H.; WEISS, W.W. Metabolic hoof horn disease: claw horn disruption. *Vet. Clin. Of North Am.: Food Ani. Prac.*, v.17, n.1, p.111-128, 2001.

KATSOULOS, P.D.; CHRISTODOULOPOULOS, G. Prevalence of lameness and of associated claw disorders in Greek dairy cattle industry. *Livestock Science*, v.122, p.354–358, 2009.

KOSSAIBATI, M.A.; ESLEMONT, R.J. The incidence of lameness in 50 dairy herds in England. In: INT. SYMP. DISORD. RUM. DIGIT, 11, Parma: Itália. *Proceedings of 11th Int. Symp. Disord. Rum. Digit*, Parma, Itália: 2000. p.353–357.

MAUCHLE, U. Afecções podais e conformação dos cascos em bovinos. Belo Horizonte, 2001, 80 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária da UFMG.

MOHAMADNIA, A. Occurrence of Claw Diseases in Dairy Cattle in Iran. In: INTERNATIONAL LAMENESS IN RUMINANTS SYMPOSIUM, 15, Kuopio: Finland. *Proceedings of the 15th International Lameness in Ruminants Symposium*, Kuopio, Finland: 2008. p. 363-365.

MOLINA, L. R; CARVALHO, A. U; FACURY FILHO, E. J; FERREIRA, P. M. Prevalência e classificação das afecções podais em vacas lactantes na bacia leiteira de Belo Horizonte. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootenia*, v. 51, n. 2, p. 149-152, 1999.

NOCEK, E.N. Bovine Acidosis: Implications on laminitis. *J. Dairy Sci.*, v.80, p. 1005-1028, 1997.

NÜSKE, S.; SCHOLZ, A.M.; FÖRSTER, M. Studies on the growth and the development of the Claw capsule in new born calves of different breeding lines using linear measurements. *Arch. Tierz.*, v.46, n.6, p.547-557, 2003.

RIBEIRO, J.C.V.C. Conformação e prevalência de lesões podais em vacas leiteiras F1 holandês-zebu. 2005. 44 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

- RUSSEL, A. M.; ROWLANDS, G. J.; SHAW, S. R.; WEAVER, A. D. Survey of lameness in British dairy cattle. *Veterinary Record*, v. 111, n. 7, p.155-160, 1982.
- SHEARER, J. K. Lameness of dairy cattle: consequences and causes. *The Bovine Practitioner*, n.32.1, p.79-85, 1998.
- SHEARER, J.K.; VAN AMSTEL, S.R.; MELENDEZ, P. *Manual para el Programa de Recortador de Pezuñas*, Cojeras em el Ganado Lechero, marzo 4-6, 1999.
- SHEARER, J. K.; VAN AMSTEL, S. R. *Manual for the master hoof care technician program*. [s.n], 1997. 34 p.
- SHEARER, J. K.; VAN AMSTEL, S. R. *Manual for Treatment and Control of Lameness in Cattle*. 1 ed. Iowa, USA: Blackwell Publishing Professional. 2006. 212p.
- SILVA, L.A.F.; FIORAVANTI, M.C.S.; TRINDADE, B.R.; SILVA, O.C.; EURIDES, D.; CUNHA, P.H.J.; SILVA, M.L.; MOURA, M.I. Enfermidades digitais em vacas de aptidão leiteira: associação com mastite clínica, metrites e aspectos epidemiológicos. *Pesq. Vet. Bras.*, v.24, n.4, p.217-222, 2004.
- SMILIE, R.H.; HOBLET, K.H.; WEISS, W.P.; EASTRIDGE, M.L.; RINGS, D.M.; SCHNITKEY, G.L. Prevalence of lesions associated with subclinical laminitis in first-lactation cows from herds with high milk production. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.208, n.9, p.1445-1451, 1996.
- SMITS, M.C.J.; FRANKENA, K.; METZ, J.H.M.; NOORDHUIZEN, J.P.T.M. Prevalence of digital disorders in zerograzing dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, v.32, p.231-244, 1992.
- SOGSTAD, Å.M.; FJELDAAS, T.; ØSTERÅS, O.; PLYM FORSHELL, K. Prevalence of claw lesions in Norwegian dairy cattle housed in tie stalls and free stalls. *Preventive Veterinary Medicine*, v.70, p.191-209, 2005.
- SOGSTAD, Å.M.; ØSTERÅS, O.; FJELDAAS, T.; NAFSTAD, O. Bovine claw and limb disorders related to culling and carcass characteristics. *Livestock Science*, v.106, p.87-95, 2007.
- SOGSTAD, Å.M.; ØSTERÅS, O.; FJELDAAS, T.; NAFSTAD, O. Bovine claw and limb disorders related to reproductive performance and production diseases. *J. Dairy Sci.*, v.89, p.2519-2528, 2006.
- SOMERS, J.G.C.J.; SCHOUTEN, W.G.P.; FRANKENA, K.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E.N.; METZ, J.H.M. Development of claw traits and claw lesions in dairy cows kept on different floor systems. *J. Dairy Sci.*, v.88, p.110-120, 2005.
- SOUZA, R.C.; FERREIRA, P.M.; MOLINA, L.R.; CARVALHO, A.U.; FACURY FILHO, E.J. Perdas econômicas ocasionadas pelas enfermidades podais em vacas leiteiras confinadas em sistema *free stall*. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.58, n.6, p.982-987, 2006.
- SOUZA, R. C. Perfil epidemiológico e clínico das afecções podais em vacas nas bacias leiteiras de Belo Horizonte e Pedro Leopoldo. 2002. 57 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- TOUSSAINT-RAVEN, E. *Cattle footcare and claw trimming*. 5. ed. Ipswich: Farming, 1995. 127p.
- VAN DORP, T. E.; BOETTCHER, P.; SCHAEFFER, L.R. Genetics of locomotion. *Livest. Prod. Sci.*, v.90, p.247-253, 2004.

VERMUNT, J.J.; GREENOUGH, P.R. Claw conformation of dairy heifers in two management systems. *Br. vet. J.*, v.152, p.321-331, 1996a.

VERMUNT, J.J.; GREENOUGH, P.R. Hock angles of dairy heifers in two management systems. *Br. vet. J.*, v.152, p.237, 1996b.

VERMUNT, J.J., GREENOUGH, P.R. Predisposing factors of lameness in cattle. *Br. Vet. J.*, v.150, p.151–164, 1994.

VERMUNT, J.J.; GREENOUGH, P.R. Structural characteristics of the bovine claw: horn growth and wear, horn hardness and claw conformation. *Br. vet. J.*, v.151, p.157, 1995.

WELLS, S.J.; TRENT, A.M.; MARSH, W.E.; ROBINSON, R.A. Prevalence and severity of lameness in lactating dairy cows in a sample of Minnesota and Wisconsin herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.202, p.78–82, 1993.

WHAY, H. R.; MAIN, D.C.; GREEN, L.E.; WEBSTER, A.J. Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: Direct observations and investigation of farm records. *Vet. Rec.*, v.153, p.197–202, 2003.

WHFF (WORLD HOLSTEIN-FRIESIAN FEDERATION). Progress of type harmonization. Results General Assembly. Ireland, 2008. Disponível em: <<http://www.whff.info/>> Acesso em: 13 dez. 2009.

7. ANEXOS

7.1 Anexo 1

Composição da dieta dos animais no período pós-casimbas

Recria 0 (sete animais)

45 Kg de silagem de milho de boa qualidade

28 Kg de ração para bezerras em aleitamento

Recria 1 (oito animais)

54 Kg de silagem de milho de boa qualidade

32 Kg de ração para bezerras em aleitamento

Recria 2 e 3 (oito animais cada)

81 Kg de silagem de milho de boa qualidade

24 Kg de ração para bezerras em aleitamento

Recria 4 – oito animais

135 Kg de silagem de milho de boa qualidade

24 Kg de ração para bezerras em crescimento

Recria 5 (oito animais)

153 Kg de silagem de milho de boa qualidade

24 Kg de ração para bezerras em crescimento

Recria 6 (nove animais)

90 Kg de silagem de milho de boa qualidade

32 Kg de ração para bezerras em crescimento

Recria 7 (15 animais)

180 Kg de silagem milho de boa qualidade
40 Kg de ração para bezerras em crescimento

7.2 Anexo 2

Composição da dieta dos animais no lote de novilhas **(50 animais)**

2.646 Kg de silagem de milho de boa qualidade
56 Kg de farelo de soja
52 Kg de ração para novilhas

7.3 Anexo 3

Composição da dieta dos animais no lote pré-parto de novilhas **(10 novilhas)**

423 Kg de silagem de boa qualidade
42 Kg de farelo de soja
39 Kg de milho em grão úmido
5 Kg de lacmaster pré-parto R250
Dois tratos diários

7.4 Anexo 4

Composição da dieta dos animais no lote pré-parto de vacas **(20 animais)**

909 Kg de silagem de boa qualidade
70 kg de farelo de soja
91 Kg de milho em grão úmido
10 Kg de lacmaster pré-parto R250
Dois tratos diários

7.5 Anexo 5

Composição da dieta dos animais em lactação

Free-stall 1 (20 vacas) e 2 (20 vacas)

720 Kg de silagem de boa qualidade
28 Kg de soja em grão

98 Kg de farelo de soja
104 Kg de milho em grão úmido
1 Kg de uréia
10 Kg de lacmaster TM 32
Dois tratos diários

Lote pós-parto (“free-stall 3”) (18 vacas)

405 Kg de silagem de milho de boa qualidade
14 Kg de soja em grão
28 Kg de farelo de soja
39 Kg de milho em grão úmido
1 Kg de uréia
5 kg de lacmaster TM 32

Lotes 1 (22 vacas) e 2 (23 vacas)

1008 Kg de silagem de milho de boa qualidade
42 Kg de soja em grão
98 Kg de farelo de soja
130 Kg de milho em grão úmido
15 Kg de lacmaster TM 32
Dois tratos diários

Lotes 3 (17 vacas) e 4 (18 vacas)

256 Kg de cana de açúcar
504 Kg de silagem de milho de boa qualidade
28 Kg de soja em grão
42 Kg de farelo de soja
65 Kg de grão úmido
2 Kg de uréia
10 Kg de lacmaster TM 32
Dois tratos diários

Lotes 5 e 6 (20 vacas)

432 Kg de cana de açúcar
360 Kg de silagem de milho de boa qualidade
28 Kg de soja em grão
28 Kg de farelo de soja
26 Kg de milho em grão úmido
2 Kg de uréia
5 Kg de lacmaster TM 32
Dois tratos diários