

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a)
autor(a), o texto completo desta tese
será disponibilizado somente a partir
de 20/12/2018.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**PEDOMETRIA NO DIAGNÓSTICO PRECOCE DE
ENFERMIDADES PODAIS EM VACAS LEITEIRAS**

MIRIAN RODRIGUES

Botucatu – São Paulo

Dezembro 2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**PEDOMETRIA NO DIAGNÓSTICO PRECOCE DE
ENFERMIDADES PODAIS EM VACAS LEITEIRAS**

MIRIAN RODRIGUES

Tese apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, como requisito para obtenção do título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. Celso Antonio Rodrigues

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Rodrigues, Mirian.

Pedometria no diagnóstico precoce de enfermidades
podais em vacas leiteiras / Mirian Rodrigues. - Botucatu,
2016

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia

Orientador: Celso Antonio Rodrigues
Capes: 50501003

1. Bovino - Doenças. 2. Bovino de leite. 3. Laminite.
4. Casco de animais. 5. Ferimentos e lesões.

Palavras-chave: Afecções podais; Bovinos; Laminite; Lesões
infecciosas.

Nome do Autor: Mirian Rodrigues

Título: PEDOMETRIA NO DIAGNÓSTICO PRECOCE DE ENFERMIDADES PODAIS EM VACAS LEITEIRAS

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Celso Antonio Rodrigues

Presidente da Banca e Orientador

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP – Botucatu/SP

Prof. Dr. José Carlos de Figueiredo Pantoja

Membro da Banca

Departamento de Higiene Veterinária e Saúde Pública

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP – Botucatu/SP

Prof. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos

Membro da Banca

Departamento de Produção Animal

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - UNESP – Botucatu/SP

Prof. Dr. Rüdiger Daniel Ollhoff

Membro da Banca

Departamento de Clínica Médica de Grandes Animais

Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba/PR

Prof. Dr. Paulo Henrique Jorge da Cunha

Membro da Banca

Departamento de Medicina Veterinária – Setor de Clínica e Cirurgia

Universidade Federal do Goiás – UFG – Goiânia/GO.

Data da Defesa: 20 de Dezembro de 2016.

DEDICATÓRIA

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais,

Inêz e Adorocídio

que muitas vezes se doaram e renunciaram seus sonhos, para que eu pudesse realizar os meus. Tudo que sou e consegui só foi possível graças ao amor, apoio e dedicação que vocês sempre tiveram por mim. Sempre me ensinaram a agir com respeito, simplicidade, dignidade, honestidade e amor ao próximo. Agradeço pela paciência e compreensão com minha ausência durante esta longa jornada. Ainda não consegui expressar em palavras o que sinto por vocês, pois eu sei o que é amar, e o que eu sinto por vocês é muito mais que isso. Mas continuarei por toda minha vida tentando encontrar um nome para este "Amor sublime e Infinito" que sinto por vocês!

Dedico também aos meus animais, que hoje não estão mais comigo, porém que amo eternamente. Cavalos que fizeram parte de mim e de minha família e foi por eles que escolhi esta minha profissão!

Apolo, Boneca, Cebolinha, Reminí e Ritára.

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Deus e a Nossa Senhora Aparecida, por todas as coisas boas que me proporcionam na vida. Obrigada por me guiarem e derramarem suas bênçãos sobre minhas ações!

Quero agradecer infinitamente a meus pais, Inêz e Adorocídio, um casal maravilhoso, com 50 anos de casados que continuam firmes, me apoiando e me dando forças para vencer na vida. Sem eles, nada disso seria possível! Obrigada meus amores! Amo-te meu Pai e amo-te minha Mãe!

Agradeço a minha irmã, Fabiana, meu maior exemplo! Exemplo de mulher, uma guerreira que me faz admirar e continuar em frente. Que sempre esteve ao meu lado e após tudo o que passamos na vida, hoje mais do que nunca caminha junto a mim, me apoiando e dando suporte para que eu possa vencer! Eu te amo muito! Obrigada por tudo Lelê!

Agradeço ao meu cunhado Claudinei (Nei), que está sempre ao lado de minha irmã e ao nosso lado, fortalecendo ainda mais nossa família! Agradeço também aos meus sobrinhos Felipe e Mariana, meus grandes amores, pois foram eles que mesmo com a pouca idade, muitas e muitas vezes me escutaram e me aconselharam. Amo vocês!

Quero agradecer a todos meus amigos, não sei se conseguirei citar todos aqui, mas vou tentar:

Minhas amigas de longa data: Amanda, Letícia, Natália e Isabela. Obrigada por todo este tempo juntas, por toda a cumplicidade e amor envolvido em todos estes 20 e poucos anos. Amo vocês!

Obrigada a meus eternos amigos que conheci na faculdade, uma das melhores fases de minha vida e que me acompanham até hoje: Ligia, Bento, Daniele Cristina e tantos outros que fazem parte da XII turma de Medicina Veterinária da Unicastelo - Fernandópolis. Obrigada meus amigos, amo vocês!

Após a faculdade, tive uma fase maravilhosa na residência onde pude conhecer e conviver com pessoas que até então nunca tinha visto na vida, mas se tornaram tão marcantes em mim, como os cavalos com cólica que

acabavam com nossos planos para o final de semana ou tão marcantes como os milhares de churrascos realizados. Muito obrigada Mauricio, Juliane, Guilherme, Breno, Luís, Vanessa, Otávio, Sérgio, Josi, Rafaela, Nathália!

Na vinda para Botucatu, tive o privilégio de conhecer pessoas muito especiais, que acalentaram a dor da distância dos que eu amava, e eu pude passar a ama-los também. Obrigada Poliane, Bianca, Jaqueline, Gustavo Viana, Juliana Bernardo, Elivelton, Nathália de Paula, Lívia Faria... Obrigada meus queridos! Amo vocês!

Agradeço também meus amigos de pós-graduação, que caminharam junto a mim nesta jornada: Leandro, Karoline, Dietrich, Juliana Alonso, Marina Gonzales, Thiago Nitta, Luiz Henrique, João Pedro, Vitor Hugo, Marina Alvarenga, Fábio, José Ricardo, Betinha, Marcos, Bruno, Ana Lúcia, Armando, Emiliano e a outros de outros departamentos como Carla Regina, Raíssa, Mariana Zorzetto, Renata Uliani, Gabi Dantas... Que sigamos nossos caminhos, sempre nos lembrando de quem somos e de onde viemos. Muito obrigada!

Agradeço do fundo do meu coração a todos os funcionários amigos que pude conhecer como a Clô, Jairo, Carlos e tantos outros, sempre alegrando o meu dia!

Meu eterno agradecimento aos professores, em especial neste momento ao Prof. Carlos Hussni, Prof. Marcos Watanabe, Profa. Ana Liz Garcia Alves e Prof. Simone Biagio pelos ensinamentos principalmente de vida, pois são os mais difíceis de se aprender!

Ao meu orientador, Prof. Celso, que me orienta desde a residência, obrigada por todos os ensinamentos e todos os momentos que pude compartilhar sendo sua orientada. Tenho muito orgulho de cita-lo como um dos responsáveis pela minha formação profissional e pessoal. Agradeço a confiança e a paciência em todos os momentos. Exemplo de competência e simplicidade que levarei por toda minha vida. Obrigada por este privilégio!

Queria agradecer a oportunidade dada a mim pelo Dr. Alex Sica e Dr. Sérgio Soriano, médicos veterinários responsáveis pela fazenda no qual foi

realizado o estudo e também agradecer a todos os funcionários e ao proprietário pela oportunidade de desenvolver este projeto nesta fazenda que é referência no setor leiteiro atual.

Agradeço também ao Prof. José Carlos de Figueiredo Pantoja e ao seu orientado Rodolfo Rossi, pelo tempo, dedicação e paciência com relação à análise estatística de meu projeto. Obrigada!

Agradeço ao CNPq pela oportunidade da bolsa, que me auxiliou e possibilitou a realização deste doutorado.

Agradeço a Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia FMVZ/UNESP – Botucatu, pela qualidade de ensino e por me acolher tão bem!

Enfim, a todos que pude conhecer e conviver ao longo de minha jornada... Muito Obrigada!

“Cada pessoa que passa em nossa vida, passa sozinha! Porque cada pessoa é única e nenhuma substitui a outra! Cada pessoa que passa em nossa vida passa sozinha e não nos deixa só, porque deixa um pouco de si e leva um pouquinho de nós. Essa é a mais bela responsabilidade da vida e a prova de que as pessoas não se encontram por acaso.”

Charles Chaplin

ΕΠΙΓΡΑΦΕ

“Tenha coragem e seja gentil”

*LISTA DE TABELAS, FIGURAS
E ABREVIATURAS*

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 01. Média (\bar{x}), desvio padrão (S) e mediana (Md) e erro padrão (ep) da produção de leite em litros das vacas primíparas, segundo os grupos.....	43
TABELA 02. Média (\bar{x}), desvio padrão (S) e mediana (Md) e erro padrão (ep) da produção de leite em litros das vacas múltiparas, segundo os grupos.....	43
TABELA 03. Média (\bar{x}), desvio padrão (S), mediana (Md) e erro padrão (ep) do número de passos por dia, segundo os grupos.....	45
TABELA 04. Média (\bar{x}), desvio padrão (S), mediana (Md) e erro padrão (ep) do número de vezes que os animais deitaram por dia, segundo os grupos.....	51
TABELA 05. Média (\bar{x}), desvio padrão (S), mediana (Md) e erro padrão (ep) da porcentagem de tempo que os animais permaneceram deitados por dia, segundo os grupos.....	57

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 01.	Planilha do Software Afifarm®, onde foram coletados os dados sobre a produção de leite e dados do pedômetro diários, até 308 dias de lactação.....	24
Figura 02.	Modelo utilizado para a identificação da Doença da Linha Branca segundo a ZINPRO® (Fonte: http://www.zinpro.com/lameness/dairy/lesion-identification).....	26
Figura 03.	Modelo utilizado para a identificação de Úlcera de Sola segundo a ZINPRO® (Fonte: http://www.zinpro.com/lameness/dairy/lesion-identification).....	26
Figura 04.	Modelo utilizado para a identificação de Úlcera de Pinça segundo a ZINPRO® (Fonte: http://www.zinpro.com/lameness/dairy/lesion-identification).....	27
Figura 05.	Modelo utilizado para a identificação de Dermatite Digital segundo a ZINPRO® (Fonte: http://www.zinpro.com/lameness/dairy/lesion-identification).....	27
Figura 06.	Modelo utilizado para a identificação de Dermatite Interdigital segundo a ZINPRO® (Fonte: http://www.zinpro.com/lameness/dairy/lesion-identification).....	27
Figura 07.	Modelo utilizado para a identificação das zonas do casco desenvolvida pela ZINPRO® para facilitar a localização e classificação das doenças (Fonte: http://www.zinpro.com/lameness/dairy/lesion-identification).....	28
Figura 08.	Distribuição das lesões podais no rebanho.....	32
Figura 09.	Prevalência das lesões podais associadas a laminite no G2.....	33
Figura 10.	Prevalência de lesões infecciosas no G3.....	33
Figura 11.	Lesões tanto oriundas de Laminite quanto infecciosas, enquadradas no G4.....	34
Figura 12.	Prevalência das lesões sequelas de laminite e infecciosas no rebanho.....	35

Figura 13.	Porcentagem de ocorrência das lesões com relação ao membro acometido.....	36
Figura 14.	Porcentagem de ocorrência das lesões nos membros torácicos com relação aos dígitos acometidos.....	36
Figura 15.	Porcentagem de ocorrência das lesões nos membros pélvicos com relação aos dígitos acometidos.....	37
Figura 16.	Porcentagem de ocorrência de dermatite digital no rebanho.....	37
Figura 17.	Distribuição dos casos de dermatite digital durante a lactação.....	38
Figura 18.	Porcentagem de ocorrência de doença da dermatite interdigital no rebanho.....	38
Figura 19.	Distribuição dos casos de dermatite interdigital durante a lactação.....	39
Figura 20.	Porcentagem de ocorrência de úlcera de sola no rebanho.....	39
Figura 21.	Distribuição dos casos de úlcera de sola durante a lactação.....	40
Figura 22.	Porcentagem de ocorrência de úlcera de pinça no rebanho.....	40
Figura 23.	Distribuição dos casos de úlcera de pinça durante a lactação.....	41
Figura 24.	Porcentagem de ocorrência de doença da linha branca no rebanho.....	41
Figura 25.	Distribuição dos casos de doença da linha branca durante a lactação.....	42
Figura 26.	Curva de lactação das vacas primíparas e multíparas durante 44 semanas.....	42
Figura 27.	Média de produção de leite das vacas primíparas e multíparas entre os grupos.....	44
Figura 28.	Média do número de passos/dia do rebanho por semana ao longo da lactação.....	45

Figura 29.	Média do número de passos por dia nas semanas, durante a lactação entre os grupos.....	46
Figura 30.	Média do número de passos/dia entre os animais que apresentaram lesões de laminite (LL) e os que não apresentaram nenhuma lesão (SL).....	46
Figura 31.	Média do número de passos/dia entre os animais que apresentaram lesões infecciosas (LI) e os que não apresentaram nenhuma lesão (SL).....	47
Figura 32.	Média do número de passos/dia por semana dos animais com lesões de laminite (LL) e sem (SL), nas cinco semanas antes da ocorrência da afecção.....	47
Figura 33.	Média do número de passos/dia por semana dos animais com lesões infecciosas (LI) e sem (SL), nas cinco semanas antes da ocorrência da afecção.....	48
Figura 34.	Variação do número de passos nas semanas anteriores a afecção com relação a semana da lesão de laminite...	48
Figura 35.	Variação do número de passos nas semanas anteriores a afecção com relação a semana da lesão Infecciosa.....	49
Figura 36.	Sensibilidade e especificidade para cada coeficiente de variação para lesões de laminite.....	49
Figura 37.	Sensibilidade e especificidade para cada coeficiente de variação para lesões infecciosas.....	50
Figura 38.	Média do número de vezes que os animais do rebanho deitaram/dia nas semanas ao longo da lactação.....	51
Figura 39.	Média da quantidade de vezes que os animais deitaram/dia entre os grupos.....	52
Figura 40.	Média de quantas vezes os animais deitaram/dia entre aqueles que apresentaram lesões de laminite (LL) e os que não apresentaram nenhuma lesão (SL).....	52
Figura 41.	Média de quantas vezes os animais deitaram/dia entre aqueles que apresentaram lesões infecciosas (LI) e os que não apresentaram nenhuma lesão (SL).....	53

Figura 42.	Média de quantas vezes os animais com lesões de laminite (LL) e sem (SL), deitaram/dia nas cinco semanas antes da ocorrência da lesão.....	53
Figura 43.	Média de quantas vezes os animais com lesões infecciosas (LI) e sem (SL), deitaram/dia nas cinco semanas antes da ocorrência da lesão.....	54
Figura 44.	Variação de quantas vezes os animais deitaram/dia nas semanas anteriores a afecção, com relação a semana da lesão de laminite.....	54
Figura 45.	Variação de quantas vezes os animais deitaram/dia nas semanas anteriores a afecção, com relação a semana da lesão Infecciosa.....	55
Figura 46.	Sensibilidade e especificidade para cada coeficiente de variação para lesões de Laminite.....	55
Figura 47.	Sensibilidade e especificidade para cada coeficiente de variação para lesões Infecciosas.....	56
Figura 48.	Porcentagem de tempo que o rebanho permaneceu deitado/dia ao longo da lactação.....	57
Figura 49.	Porcentagem do tempo que os animais permaneceram deitados/dia entre os grupos.....	58
Figura 50.	Porcentagem do tempo que os animais permaneceram deitados/dia, entre os animais que apresentaram lesões de laminite (LL) e os animais que não apresentaram nenhuma lesão (SL).....	58
Figura 51.	Porcentagem do tempo que os animais permaneceram deitados/dia, entre os animais que apresentaram lesões Infecciosas (LI) e os animais que não apresentaram nenhuma lesão (SL).....	59
Figura 52.	Porcentagem do tempo que os animais permaneceram deitados/dia entre os animais com lesões de laminite (LL) e sem (SL), nas cinco semanas anteriores ao diagnóstico da afecção.....	59

- Figura 53.** Porcentagem do tempo que os animais permaneceram deitados/dia entre os animais com lesões infecciosas (LI) e sem (SL), nas cinco semanas anteriores ao diagnóstico da afecção..... **60**
- Figura 54.** Variação da porcentagem de tempo que os animais permaneceram deitados/dia, nas semanas anteriores a afecção, com relação à semana da lesão de laminite..... **60**
- Figura 55.** Variação da porcentagem de tempo que os animais permaneceram deitados/dia, nas semanas anteriores a afecção, com relação à semana da lesão infecciosa..... **61**
- Figura 56.** Sensibilidade e especificidade para cada coeficiente de variação para lesões de laminite..... **61**
- Figura 57.** Sensibilidade e especificidade para cada coeficiente de variação para lesões infecciosas..... **62**

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AP	Atividade pedométrica
ARS	Acidose ruminal subaguda
CEUA	Comissão de ética no uso de animais
G1	Animais sem lesão podal durante a lactação
G2	Animais com lesão podal associada à laminite
G3	Animais com lesão podal infecciosa
G4	Animais com lesão podal associada à laminite e infecciosa
LI	Animais com lesão Infecciosa
LL	Animais com lesão de Laminite
SL	Animais sem lesão
Vs.	Versus

SUMÁRIO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Afecções Podais	4
2.2. Lesões Podais associadas à Laminite	7
2.3. Lesões Podais Infecciosas	13
2.4. Avaliação de dor e Pedometria	16
3. OBJETIVOS	21
3.1. Geral	21
3.2. Específicos	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	23
4.1. Delineamento Experimental	23
4.2. Avaliação Pedométrica	25
4.4. Avaliação das Lesões Podais	25
4.5. Análise Estatística	29
5. RESULTADOS	32
5.1. Análise da População	32
5.2. Análise Lesões Podais	33
5.2.1. Lesões infecciosas	37
5.2.2. Lesões associadas à Laminite	39
5.3. Produção de leite	42
5.5. Pedometria: Número de passos/dia	45
5.5.1. Análise descritiva	45
5.5.2. Análise caso x controle	46
5.6. Pedometria: Número de vezes que os animais deitaram/dia	51
5.6.1. Análise descritiva	51
5.6.2. Análise caso x controle	53
5.7. Pedometria: Porcentagem de tempo que os animais permaneceram deitados/dia	57
5.7.1. Análise descritiva	57
6. DISCUSSÃO	64

7. CONCLUSÃO	83
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
9. ARTIGO CIENTÍFICO	101

RESUMO E ABSTRACT

RODRIGUES, M. “**Pedometria no diagnóstico precoce de enfermidades podais em vacas leiteiras.**” Botucatu, 2016. 116p. Tese (Doutorado em Biotecnologia Animal) - Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu.

RESUMO

Este estudo objetivou a identificação precoce de lesões podais infecciosas e secundárias à laminite, em vacas Holandesas de alta produção, a partir de alterações na pedometria. Foram selecionadas 245 vacas Holandesas de alta produção leiteira, que não apresentaram em 308 dias de lactação, nenhuma enfermidade como: mastite, deslocamento de abomaso, pneumonia, hipocalcemia, retenção de placenta, metrite, diarreia e cetose, que pudesse interferir nos resultados mensurados. Os dados da pedometria (produção de leite, número de passos, número de vezes que o animal deitou e porcentagem de tempo em que ele permaneceu deitado) foram obtidos diariamente e então, calculada uma média semanal. As afecções podais foram avaliadas e classificadas. A úlcera de sola e a dermatite digital foram as de maior incidência com 64,86% e 75% respectivamente, sendo estas associadas aos fatores de risco como o concreto abrasivo, umidade e sobrecarga de peso sobre os dígitos. Nas variáveis pedométricas, a produção de leite foi considerada neste estudo, um fator de risco para desenvolvimento de enfermidades podais. Houve diferença entre o número de passos e quantidade de vezes que os animais deitaram, sendo os animais com lesão aqueles que apresentaram menor atividade pedométrica. Estas variáveis foram adequadas para a detecção precoce de vacas susceptíveis as lesões podais.

Palavras-chaves: Afecções podais, bovinos, laminite, lesões infecciosas.

RODRIGUES, M. "**Pedometer in the early diagnosis of foot diseases in dairy cows.**" Botucatu, 2016. 116P. Thesis (Doctorate in Animal Biotechnology) - Departament of Veterinary Surgery and Anesthesiology, School of Veterinary Medicine and Animal Science, São Paulo State University (UNESP), Botucatu.

ABSTRACT

This study aimed at the early identification of infectious and secondary laminitis lesions in high production Holstein cows, based on changes in pedometry. A total of 245 dairy cows with no milk production in 308 days of lactation showed no disease such as: mastitis, abomasum displacement, pneumonia, hypocalcemia, placenta retention, metritis, diarrhea and ketosis, which could interfere with the results measured. The pedometer data (milk production, number of steps, number of times the animal lay down and percentage of time in which it remained lying down) were obtained daily and then, calculated a weekly average. The foot conditions were evaluated and classified. Soil ulcer and digital dermatitis were the highest incidence with 64.86% and 75%, respectively, being associated with risk factors such as abrasive concrete, moisture and weight overload on the digits. In the pedometer variables, milk production was considered in this study, a risk factor for the development of pediatric diseases. There was a difference between the number of steps and the number of times the animals lay, and the animals with injuries were those that presented lower pedometer activity. These variables were adequate for the early detection of cows susceptible to foot.

Key Words: Cattle, foot diseases, infectious lesions, laminitis,

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

A globalização do mercado tem impulsionado os produtores leiteiros a investir em novas tecnologias e no melhoramento genético de seus animais. Contudo, simultaneamente se observa aumento no risco de problemas nos rebanhos, principalmente relacionados ao sistema reprodutivo, glândula mamária e aparelho locomotor (SILVEIRA; MENECELLI; ANDRADE, 1999).

As afecções podais em bovinos são responsáveis por uma vida útil reduzida, além de prejudicar o bem estar animal, diminuir a produtividade, reduzindo a produção de leite, prejudica a reprodução e leva ao abate precoce (OBERBAUER et al., 2013; GUNDELACH et al., 2015). O impacto da claudicação no bem estar dos animais é de longa duração, mesmo quando tratada de forma correta e eficaz, evidenciando que mais do que o tratamento terapêutico, a chave para reduzir o impacto negativo da claudicação sobre a criação dos bovinos leiteiros é a prevenção (LAVEN et al., 2008).

Avaliar a prevalência das lesões podais dentro de um rebanho de gado de leite é importante para uma boa gestão. Contudo, a redução de tempo para a avaliação dos animais seria de extremo valor (MAIN et al., 2010).

Neste caso, frequentemente, o diagnóstico é realizado quando os sinais clínicos se encontram evidentes, a afecção instalada e os prejuízos já ocorreram (VAN DER TOL et al., 2004; ZHANG et al., 2015). Por isso, o diagnóstico precoce é de suma importância para o bem estar e longevidade dos animais, influenciando diretamente no resultado econômico da atividade (SCHÖPKE et al., 2013; ZHANG et al., 2015).

A detecção automatizada de vacas claudicantes pode ser útil em grandes rebanhos e tem potencial para ser um método mais sensível do que o método tradicional de observação (BLACKIE et al., 2011; DE MOL et al., 2013).

Desta forma, buscou-se com esse trabalho a investigação de possíveis alterações de comportamento, traduzidas pela pedometria, como forma de detecção precoce de lesões podais em vacas leiteiras de alta produção.

CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

- O método de detecção precoce de lesões podais, que mostrou variações na pedometria semanas antes a ocorrência das lesões, incluindo a variação do número de passos/dia e a variação de quantas vezes deitaram/dia, poderá ser utilizado para detecção precoce de animais susceptíveis ao desenvolvimento de lesões podais.

- A variável “produção de leite” foi considerada neste estudo, um fator de risco para desenvolvimento de enfermidades podais.

- As lesões podais encontradas neste estudo foram associadas aos fatores de risco como o concreto abrasivo, umidade e sobrecarga de peso sobre os dígitos.

- O pedômetro foi eficiente na indicação da dor nas vacas avaliadas, pois sinalizou sua presença, mediante a produção de leite, redução do número de passos e quantidade de vezes que a vaca deitou.

- A variável “porcentagem de tempo deitado” não apresentou diferença estatística neste estudo, não sendo utilizada como parâmetros para a detecção precoce das lesões podais, pois tem uma sensibilidade e especificidade baixa.

REFERÊNCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUÑA, R.; ALZA, D. The role of the Veterinary in controlling lameness in pasture managed dairy cows, in South America. In: **International Symposium, 14., Conference On Lameness In Ruminants, 6., 2006, Uruguay. Proceedings...**Uruguai, 2006.

AFIMILK. Afifarm Dairy Farm Management Software. Disponível em: <<http://www.afimilk.com/products/cows/herd-management-tools/afifarm-herd-management-software/>>. Acesso em: 19 de nov. 2015.

AFONSO, J. A. G.; MENDONÇA, C. L. Acidose Láctica Ruminal. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A. A.; BORGES, J. R. **Doenças de ruminantes e eqüídeos**. 3. ed. Santa Maria: Pallotti, v. 2, p. 313-319. 2007.

AHMED, I. H.; SHEKIDEF, M. H. Incidence and Management of Bovine Claw Affections and Their Economic Impact: A Field Study on Dairy Farms. **Journal of American Science**, v. 8, n. 6, p. 46-61, 2012.

ALBUQUERQUE, P. I.; XIMENES, F. H. B.; MOSCARDINI, A. C. R.; GOUVÊA, L. V.; MOTA, A. L. A. A.; GODOY, R. F.; BORGES, J. R. J. Caracterização das afecções podais em rebanho de gado holandês confinado. **Ciência Animal Brasileira**, supl. 1, p. 46-52, 2009.

ALSAAOD, M.; NIEDERHAUSER, J.; BEER, G.; ZEHNER, N.; SCHUEPBACH-REGULA, G.; STEINER, A. Development and validation of a novel pedometer algorithm to quantify extended characteristics of the locomotor behavior of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 9, p. 1-7, 2015.

ALVES, C. G. T.; SILVA, F. F.; MELO, L. E. H.; SANTOS, N. V. M.; SILVA JÚNIOR, F. F.; MACHADO, P. P. Susceptibilidade de fêmeas leiteiras às afecções podais. **Medicina Veterinária**, v. 1, n. 1, p. 14-18, 2007.

AMORY, J. R.; BARKER, Z. E.; WRIGHT, J. L.; MASON, S. A.; BLOWEY, R. W.; GREEN, L. E. Associations between sole ulcer, White line disease and digital dermatitis and the milk yield of 1824 dairy cows on 30 dairy cow farms in England and Wales from February 2003 – November 2004. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 83, p. 381–391, 2008.

AMSTEL, S. R.; SHEARER, J. K. Review of Pododermatitis Circumscripta (Ulceration of the Sole) in Dairy Cows. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 20, p. 805-811, 2006.

ANIL, L., ANIL S. S., DEEN, J. Pain Detection and Amelioration in Animals on the Farm: Issues and Options. **Journal of Applied Animal Welfare Science**, v. 8, n. 4, p.261-278, 2005.

BARCKIE, N.; BLEACH, E.; AMORY, J.; SCAIFE, J. Impact of lameness on gait characteristics and lying behaviour of zero grazed dairy cattle in early lactation. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 129, p. 67-73, 2011.

BARKER, Z. E.; LEACH, K. A.; WHAY, H. R.; BELL, N. J.; MAIN, D. C. Assessment of lameness prevalence and associated risk factors in dairy herds in England and Wales. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 3, p. 932-941, 2010.

BELGE, A.; BAKIR, R.; GONENCI, R.; ORMANCI, S. Subclinical Laminitis in Dairy Cattle: 205 Selected Cases. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 29, p. 9-15, 2005.

BERGSTEN, C. Causes, risk factors, and prevention of laminitis and related claw lesions. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 98, p. 157-166, 2003.

BERGSTEN, C.; MÜLLING, C. Some reflections on research on bovine laminitis, aspects of clinical and fundamental research. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM & CONFERENCE ON LAMENESS IN RUMINANTS, 13., 2004, Maribor. **Anais Eletrônicos...** Maribor, 2004. Disponível em: <<http://www.ivis.org/proceedings/rumlameness/2004/session3/session3.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2012.

BERRY, S. L. Diseases of the digital soft tissues. **The Veterinary Clinics of North America-Food Animal Practice**, v. 17, n. 1, p. 111-128, 2001.

BISSELL, H. A. **Post-ruminal starch infusion in dairy cattle: implications for inflammatory response and animal health**. 2002. MS Thesis - University of Florida, Gainesville, 2002.

BLOWEY, R. 'Bovine bunions': and additional hypothesis for the pathogenesis of sole ulcers. **Veterinary Record**, v. 171, p. 130-131, 2012.

BOND, G. B.; ALMEIDA, R.; OSTRENSKY, A.; MOLENTO, C. F. M. Métodos de diagnóstico e pontos críticos de bem-estar de bovinos leiteiros. **Ciência Rural**, v. 42, n. 7, p. 1286-1293, 2012.

CHAPINAL, N.; DE PASILLÉ, A. M.; WEARY, D. M.; VON KEYSERLINGK, M. A. G., RUSHEN, J. Using gait score, walking speed, and lying behaviour to detect hoof lesions in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 92, p. 4365–4374, 2009.

COBUCI, J. A.; EUCLYDES, R. F.; VERNEQUE, R. S; TEODORO, R. L.; LOPES, P. S.; SILVA, M. A. Curva de Lactação na Raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n 5, p. 1332-1339, 2000.

COOK, N. B.; NORDLUND, K. V.; OETZEL, G. R. Environmental influences on claw horn lesions associated with laminitis and subacute ruminal acidosis in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. E36-E46, 2004.

CRAMER, G.; LISSEMORE, K. D.; GUARD, C. L.; LESLIE, K. E.; KELTON, D. F. Herd- and Cow-Level Prevalence of Foot Lesions in Ontario Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 10, p. 3888-3895, 2008.

CRUZ, C.; DRIEMEIER, D.; CERVA, C.; CORBELLINI, L. G. Clinical and epidemiological aspects of bovine digital lesions in Southern Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 6, p. 654-657, 2001.

CUNHA, C. S. T. **Prevalência das afecções podais em explorações de bovinos leiteiros com pavimento de cimento liso versus ripado**. 2010. Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2010.

DEMATAWEWA, C. M. B.; PEARSON, R. E.; VANRADEN, P. M. Modeling Extended Lactations of Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n. 8, p. 3924-3936, 2007.

DONOVAN, G. A.; RISCO, C. A.; DeCHANT TEMPLE, G. M.; TRAN, T. Q.; VAN HORN, H. H. Influence of transition diets on occurrence of subclinical laminitis in Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 1, p. 73-84, 2004.

DÖPFER, D.; KOOPMANS, A.; MEIJER, F. A.; SZAKÁLL, I.; SCHUKKEN, Y. H.; KLEE, W.; BOSMA, R. B.; CORNELISSE, J. L.; VAN ASTEN, A. J. A. M.; TER HUURNE, A. A. H. M. Histological and bacteriological evaluation of digital dermatitis in cattle, with special reference to spirochaetes and *Campylobacter faecali*. **The Veterinary Record**, June 14, p. 620-623, 1997.

DUFFIELD, T. Subclinical ketosis in lactating dairy cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, n. 16, p. 231-254, 2000.

DUFFIELD, T.; PLAIZIER, J. C.; FAIRFIELD, A.; BAGG, R.; VESSIE, G.; DICK, P.; WILSON, J.; ARAMINI, J.; MCBRIDE, B. Comparison of techniques for measurement of rumen pH in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 59–66, 2004.

ETTEMA, J. F.; CAPION, N.; HILL, A. E. The association of hoof lesions at claw trimming with test-day milk yield in Danish Holsteins. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 79, p. 224-243, 2007.

FERREIRA, P. M.; CARVALHO, A. U.; FACURY-FILHO, E. J.; FERREIRA, M. G.; FERREIRA, R. G. Afecções do sistema locomotor dos bovinos. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE BUIATRIA, 2., 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 2005.

FERREIRA, P. M.; LEITE, R. C.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J.; SOUZA, R. C.; FERREIRA, M. G. Custos e resultados do tratamento de sequelas de laminite bovina: relato de 112 casos em vacas em lactação no sistema free-stall. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 5, p. 589- 594, 2004.

FLECKNELL, P. Analgesia from a Veterinary Perspective. **British Journal of Anaesthesia**, v. 101 (1), p. 121-124, 2008.

GARBARINO, E. J.; HERNANDEZ, J. A.; SHEARER, J. K.; RISCO, C. A.; THATCHER, W. W. Effect of Lameness on Ovarian Activity in Postpartum Holstein Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 4123-4131, 2004.

GONZÁLEZ, L. A.; TOLKAMP, B. J.; COFFEY, M. P.; FERRET, A.; KYRIAZAKIS, I. 2008. Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p.1017–1028, 2008.

GRAPHPAD SOFTWARE, INC. (2014) GraphPad Software, Inc . GraphPad Prism Users Guide. La Jolla, CA: GraphPad Software; 2014.

GREEN, L. E.; HEDGES, V. J.; SCHUKKEN, Y. H.; BLOWEY, R. W.; PACKINGTON, A. J. The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 2250-2256, 2002.

GREENOUGH, P. R. **Bovine laminitis and lameness**. A hands-on approach. Philadelphia: Elsevier, 328p, 2007.

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

GRÖHN, Y. T.; RAJALA-SCHULTZ, P. J.; ALLORE, H. G.; DELORENZO, M. A.; HERTL, J. A.; GALLIGAN, D. T. Optimizing replacement of dairy cows: modeling the effects of diseases. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 61, n. p. 27-43, 2003.

GUNDELACH, Y.; SCHULZ, T.; FELDMANN, M.; HOEDEMAKER, M. Effects of Increased Vigilance for Locomotion Disorders on Lameness and Production in Dairy Cows. **Animals**, v. 3, p. 951-961, 2013.

HERNANDEZ, J. A.; GARBARINO, E. J.; SHEARER, J. K.; RISCO, C. A. THATCHER, W. W. Comparison of milk yield in dairy cows with different degrees of lameness. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 227, n. 8, p.1292-1296, 2005.

HERNANDEZ, J.; SHEARER, J. K.; WEBB, D. W. Effect of lameness on milk yield in dairy cows. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 220, n. 5, p. 640-644, 2002.

HOLTON, L.; REID, J.; SCOTT, E. M.; PAWSON, P.; NOLAN, A. Development of a behaviour-based scale to measure acute pain in dogs. **The Veterinary Record**, v. 148, p. 525-531, 2001.

HOLZHAUER, M.; BARTELS, C. J. M.; VAN DEN BORNE, B. H. P.; VAN SCHAİK, G. Intra-class correlation attributable to claw trimmers scoring common hind-claw disorders in Dutch dairy herds. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 75, p. 47–55, 2006.

HOLZHAUER, M.; HARDENBERG, C.; BARTELS, C. J. M. Herd and cow-level prevalence of sole ulcers in The Netherlands and associated-risk factors. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 85, p. 125-135, 2008.

HUDSON, C.; WHAY, H.; HUXLEY, J. Recognition and management of pain in cattle. **In Practice**, v. 30, p. 126–134, 2008.

HULTGREN, J.; MANSKE, T.; BERGSTEN, C. Associations of sole ulcer at claw trimming with reproductive performance, udder health, milk yield, and culling in Swedish dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 62, p. 233-251, 2004.

ITO, K.; VON KEYSERLINGK, M. A. G.; LEBLANC, S. J.; WEARY, D. M. Lying behavior as an indicator of lameness in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 93, p. 3553–3560, 2010.

JÓNSSON, R.; BLANKE, M.; POULSEN, N. K.; CAPONETTI, F.; HØJSGAARD, S. Oestrus detection in dairy cows from activity and lying data using on-line individual models. **Computers and Electronics Agriculture**, v. 76, p. 6-15, 2011.

JUAREZ, S. T.; ROBINSON, P. H.; DEPETERS, E. J.; PRICE, E. O. Impacto f lameness on behavior and productivity of lactating Holstein cows. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 83, p. 1-4, 2003.

KEUNEN, J. E.; PLAIZIER, J. C.; KYRIAZAKIS, L.; DUFFIELD, T. F.; WIDOWSKI, T. M.; LINDINGER, M. I.; MCBRIDE, B. W. Effects of a subacute ruminal acidosis model on the diet selection of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 3304–3313, 2002.

KNAPPE-POINDECKER, M.; GILHUUS, M. JENSEN, T. K.; KLITGAARD, K.; LARSSSEN, R. B.; FJELDAAS, T. Interdigital dermatites, heel horn erosion, and digital dermatites in 14 Norwegian dairy herds. **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 7617-7629, 2013.

KUJALA, M.; PASTELL, M.; SOVERI, T. Use of force sensors to detect and analyse lameness in dairy cows. **Veterinary Record**, v. 162, p. 365–368, 2008.

KUJALA, M.; DOHOO, I. R.; LAAKSO, M.; SCHNIER, C.; SOVERI, T. Sole ulcers in Finnish dairy cattle. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 82, p. 227-236, 2009.

LAVEN, R. A.; LAWRENCE, K. E.; WESTON, J. F.; DOWSON, K. R.; STAFFORD, K. J. Assessment of the duration of the pain response associated with lameness in dairy cows, and the influence of treatment. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 56, n. 5, p. 210-217, 2008.

LISCHER, C. J.; P. OSSENT, M. RABER,; H. GEYER. Suspensory structures and supporting tissues of the third phalanx of cows and their relevance to the development of typical sole ulcers (Rusterholz ulcers). **Veterinary Record**, v.151, 694–698, 2002.

LISCHER, C. J.; OSSENT, P. Pathogenesis of sole lesions attributed to laminitis in cattle. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON LAMENESS IN RUMINANTS, 12., 2002, Orlando. **Proceedings...** Orlando, p. 82-89. 2002.

LOPES, F. T. S. **Estudo das patologias podais em explorações de bovinos de leite.** Dissertação de mestrado. Faculdade de medicina veterinária. Universidade de Lisboa, 2015.

LOVENDAHL, P.; MUNKSGAARD, L. Na investigation into genetic and phenotypic variation in time budgests and yield of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 1, p. 408-417, 2016.

MAATJE, K.; LOEFFLER, S. H.; ENGEL, B. Predicting optimal time of insemination in cows that show visual signs of estrus by estimating onset of estrus with pedometers. **Journal Dairy Science**, v. 80, p. 1098-1105, 1997.

MACHADO, P. P.; HÉLDER DE MORAES, P.; SANTOS, H. P.; OLIVEIRA, R. A.; GUERRA, P. C.; TEIXEIRA, W. C. Prevalência e classificação de afecções podais em fêmeas bovinas destinadas à produção de leite na bacia leiteira do município de Itapecuru Mirim-MA. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v. 9, n. 4, p. 777-786, 2008.

MAIN, D. C. J.; BARKER, Z. E.; LEACH, K. A.; BELL, N. J.; WHAY, H. R.; BROWNE, W. J. Sampling strategies for monitoring lameness in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 5, p. 1970-1978, 2010.

MARTINS, I. S.; FERREIRA, M. M. G.; ROSA, B. R. T.; BENEDETTE, M. F.; FILADELPHO, A. L. Laminite Bovina. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v.6, n. 10, p.1-5, 2008.

MAZRIER, H.; TAL, S.; AIZINBUD, E.; BARGAI, U. A field investigation of the use of the pedometer for the early detection of lameness in cattle. **Can. Vet. J.** v. 47, p. 883-886, 2006.

MILLMAN, S. T. Behavioral responses of cattle to pain and implications for diagnosis, management, and animal welfare. **Veterinary Clinics of North America: Food Aimal Practice.** v. 29, n.1, p. 47- 58, 2013.

MOHAMADNIA, A. R.; MOHAMADDOUST, M.; ALIABADI, H. Study on prevalence of Dairy Cattle Lameness in Shahrekord District, Iran. **14th International Symposium and 6th Conference on Lameness in Ruminants** - Uruguay 8-11 Nov. 2006

MOMCILOVIC, D.; HERBEIN, J. H.; WHITTIER, D.; POLAN, C. E. Metabolic alterations associated with an attempt to induce laminitis in dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 3, p. 518-525, 2000.

MULLIGAN, F. J.; DOHERTY, M. L. Production diseases of the transition cow. **The Veterinary Journal**, v. 176, p. 3–9, 2008.

MÜLLING, C. K. W.; GREENOUGH, P. R. Applied physiopathology of the foot. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 24., 2006, Nice. **Proceedings...Nice, France, 2006**.15p.

NECHANITZKY, K.; STARKE, A.; VIDONDO, B.; MÜLLER, H.; RECKARDT, M.; FRIEDLI, K.; STEINER, A. Analysis of behavioral changes in dairy cows associated with claw horn lesions. **Journal of Dairy Science**, v.99, n. 4, p.1-11, 2016.

NICOLETTI, J. L. M. **Manual de podologia bovina**. São Paulo: Manole, 2004. cap. 8, p. 55-56.

NIKKHAH, A.; PLAIZIER, J. C.; EINARSON, M. S.; BERRY, R. J.; SCOTT, S. L.; KENNEDY, A. D. Short Communication: Infrared Thermography and Visual Examination of Hooves of Dairy Cows in Two Stages of Lactation. **Journal of Dairy Science**, v. 88, n. 8, p. 2749- 2753, 2005.

NOCEK, J. E. Bovine Acidosis: Implications on Laminitis. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 5, p. 1005-1028, 1997.

NORDLUND, K. V.; COOK, N. B.; OETZEL, G. R. Investigation strategies for laminitis problem herds. **Journal of Dairy Science**, v. 87, suppl., p. E27-E35, 2004.

NUFFEL, A. V.; ZWERTVAEGHER, I.; PLUYM, L.; WEYENBERG, S. V.; THORUP, V. M.; PASTELL, M.; SONCK, B.; SAEYS, W. Lameness Detection in Dairy Cows: Part 1. How to Distinguish between Non-Lame and Lame Cows Based on Differences in Locomotion or Behavior. **Animals**, v. 5, p. 838-860, 2015^a

NUFFEL, A. V.; ZWERTVAEGHER, I.; WEYENBERG, S. V.; PASTELL, M.; THORUP, V. M.; BAHR, C.; SONCK, B.; SAEYS, W. Lameness Detection in Dairy Cows: Part 2. Use of Sensors to Automatically Register Changes in Locomotion or Behavior. **Animals**, v. 5, p. 861-885, 2015^b.

OBERBAUER, A. M.; BERRY, S. L.; BELANGER, J. M.; MCGOLDRICK, R. M.; PINOS-RODRIGUES, J. M.; FAMULA, T. R. Determining the heritable component of dairy cattle foot lesions **Journal of Dairy Science**, v. 96, p. 605-613, 2013.

O'CALLAGHAN, K. A.; CRIPPS, P. J.; DOWNHAM, D. Y.; MURRAY, R. D. Subjective and objective assessment of pain and discomfort due to lameness in dairy cattle. **Animal Welfare**, v. 12, p. 605–610, 2003.

ORTOLANI, E. L. Diagnóstico e Tratamento de alterações ácido-básicas em Ruminantes. In: GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R. **Anais do I Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da região Sul do Brasil**. Porto Alegre: Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. p. 17-28.

PAGE, G.G.; BEN-ELIYAHU, S.; YIRMIYAH, R.; LEBESKIND, J. Morphine attenuates surgery-induced enhancement of metastatic colonization in rats. **Pain**, v. 54, p. 21-28, 1993.

PALMER, M. A.; O'CONNELL, E. O. Digital Dermatitis in Dairy Cows: A Review of Risk Factors and Potential Sources of Between-Animal Variation in Susceptibility. **Animals**, v. 5, p. 512-235, 2015.

PRADA, I. L. S.; MASSONE, F.; CAIS, A.; COSTA, P. E. M.; SENEDA, M. M. Bases metodológicas e neurofuncionais da avaliação da ocorrência de dor/sofrimento em animais. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 5, p. 1-13, 2002.

PRICE, J.; CATRIONA, S.; WELSH, E. M.; WARAN, N. K. Preliminary evaluation of a behaviour-based system for assessment of post-operative analgesia in horses following arthroscopy surgery. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, v. 30, p. 124-137, 2003.

RADOSTITS, O. M. **Clínica veterinária**: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. 1737p.

RAMA, J. M. R. Risk factors of lameness in dairy cattle and its interaction with the grazing ecosystem of milk production. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 14., CONFERENCE ON LAMENESS IN RUMINANTS, 6., 2006, Uruguay. **Proceedings**...Uruguai, 2006. p. 69.

RODRIGUES, M.; DESCHK, M.; SANTOS, G. G. F.; PERRI, S. H. S.; MERENDA, V. R.; HUSSNI, C. A.; ALVES, A. L. G.; RODRIGUES, C. A. Avaliação das características do líquido ruminal, hemogasometria, atividade pedométrica e diagnóstico de laminite subclínica em vacas leiteiras. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v 33, p. 99-106, 2013.

ROELOFS, J.; LÓPEZ-GATIUS, F.; HUNTER, R. H. F.; VAN EERDENBURG, F. J. C. M.; HANZEN, CH. When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects. **Theriogenology**, v. 74, n. 3, p. 327-344, 2010.

SAGLIYAN, A.; GUNAY, C.; HAN, M. C. Prevalence of lesions associated with subclinical laminitis in dairy cattle. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v. 65, n. 1, p. 27- 33, 2010.

SAS INSTITUTE. 2011. SAS/STAT User's Guide. Version 9.3, SAS Institute Inc., Cary, NC.

SHEARER, J. K. Lameness of dairy cattle: consequences and causes. **The Bovine Practitioner**, n. 32, n.1, p. 79-85, 1998.

SCHÖPKE, K.; WEIDLING, S.; PIJL, R.; SWALVE, H. H. Relationships between bovine hoof disorders, body condition traits, and test-day yields. **Journal of Dairy Science**, v. 96, n. 1, p. 679-689, 2013.

SILVA, F. F.; ALVES, C. G. T.; SILVA JÚNIOR, F. F. Pododermatite Solar Circunscrita, Úlcera de Husterholz ou Úlcera da Sola. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v. 9, n. 2/3, p. 102-105, 2006.

SILVA, L. A. F.; COELHO, K. O.; MACHADO, P. F.; SILVA, M. A. M.; MOURA, M. I.; BARBOSA, V. T.; BARBORA, M. M.; GOULART, D. S. Causas de descarte de vacas da roça holandesa confinadas em uma população de 2.083 bovinos (2000-2003). **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 383-389, 2008.

SILVA, L. A. F.; CUNHA, P. H. J.; NORONHA FILHO, A. D. F.; GOULART, D. S.; CAMPOS, S. B. S.; FREITAS, S. L. R. Comportamento diário de vacas da raça Girolando com dermatite digital manejadas extensivamente. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 3, p. 9 – 16, 2013.

SILVA, L. A. F.; SILVA, L. M.; ROMANI, A. F.; RABELO, R. E.; FIORAVANTI, M. C. S.; SOUZA, T. M.; SILVA, C. A. Características clínicas e epidemiológicas das enfermidades podais em vacas lactantes do município de Orizona-GO. **Ciência Animal Brasileira**, v.2, n.2, p. 119 – 126, 2001.

SILVEIRA, J. B.; MENECELLI, A. A., ANDRADE, E. F. et al. Levantamento epidemiológico das principais afecções podais em bovinos no município de Votuporanga – SP. **Ciência Veterinária**, v.2, p.18-19, 1999.

SOLANO, L.; BARKEMA, H. W.; MASON, S.; PAJOR, E. A.; LEBLANC, S. J. ORSEL, K. Prevalence and distribution of foot lesions in dairy cattle in Alberta, Canada. **Journal of Dairy Science**, v. 99, p. 1-14, 2016.

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. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 6, p. 982-987, 2006.

SOUZA JUNIOR, O. M. B.; ARAÚJO, L. N. R.; PINTO, R. Avaliação da prevalência de afecções podais em fazendas leiteiras nas bacias de Barbacena e Conselheiro Lafaiete, MG. **Anais III SIMPAC**, v. 3, n. 1, Viçosa-MG, p. 97-102, 2011.

STRATEN, M.; SIANI, I.; BAR, D. Reduced test-day milk fat percentage in cows diagnosed with claw horn lesions during routine claw trimming. **Journal of Dairy Science**, v. 94, p. 1858-1863, 2011.

SULLIVAN, L. E.; BLOWEY, R. W.; CARTER, S. D.; DUNCAN, J. S.; GROVE-WHITE, D. H.; PAGE, P.; IVESON, T.; ANGELL, J. W.; EVANS, N. J, Presence of digital dermatitis treponemes on cattle and sheep hoof trimming equipment. **Veterinary Record**, v. 175, n. 8, p. 1 – 5, 2014.

TEKERLI, M.; AKINCI, Z.; DOGAN, I. AKCAN, A. Factors Affecting the Shape of Lactation Curves of Holstein Cows from the Balikesir Province os Turkey. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 6, 2000.

THOMSEN, P. T.; MUNKSGAARD, L.; SORENSEN, J. T. Locomotion scores and lying behaviour are indicators of hoof lesions in dairy cow. **The Veterinary Journal**, v. 193, n. 3, p. 644-647, 2012.

THORUP, V. M.; MUNKSGAARD, L.; ROBERT, P. –E.; ERHARD, H. W.; THOMSEN, P. T.; FRIGGENS, N. C. Lameness detection via leg-mounted accelerometers on dairy cows on four comercial farms. **Animal**, v. 9, n. 10, p. 1704-1712, 2015.

TOMASELLA, T. E.; NEGRI FILHO, L. C.; AFFONSO, M. Z.; SILVA, L. C.; OKANO, W. Prevalência e classificação de lesões podais em bovinos leiteiros na região de Belo Horizonte-MG. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 08, n. 1, p. 115-128, 2014.

UNDERWOOD, W. J. Pain and distress in agricultural animals. **Journal American Veterinary Medicine Association**, v. 221, p. 208-211, 2002.

VAN DER TOL, P. P. J.; VAN DER BEEK, S. S.; METZ, J. H. M.; NOORDHUIZEN-STASSEN, E. N.; BACK, W.; BRAAM, C. R.; WEIJS, W. A. The Effect of Preventive Trimming on Weight Bearing and Force Balance on the Claws of Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 87, p. 1732-1738, 2004.

VERMUNT, J. J. One step closer to unravelling the pathophysiology of claw horn disruption: For the sake of the cows' welfare. **The Veterinary Journal**, v. 174, p. 219–220, 2007.

VERMUNT, J. J.; GREENOUGH, P. R. Predisposing factors of Laminitis in Cattle. **British Veterinary Journal**, v.150, p. 151-164, 1994.

WALKER, S. L.; SMITH, R. F.; ROUTLY, J. E.; JONES, D. N.; MORRIS, M. J.; DOBSON, H. Lameness, Activity Time-Budgets, and Estrus Expression in Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 91, n. 12, p.4552–4559, 2008.

WARNICK, L. D.; JANSSEN, D.; GUARD, C. L.; GRÖHN, Y. T. The Effect of Lameness on Milk Production in Dairy Cows. **Journal of Dairy Science**, v. 84, p. 1988-1997, 2001.

WHAY, H.R.; WATERMAN, A. E.; WEBSTER, J. F. Associations between locomotion, claw lesions and nociceptive threshold in dairy heifers during the peri-partum period. **The Veterinary Journal**, v. 154, p. 155-161, 1997.

YUNTA, C.; GUASCH, I.; BACH, A. Short communication: Lying behavior of lactating dairy cows is influenced by lameness especially around feeding time. **Journal of Dairy Science**, v. 95, p. 6546-6549, 2012.

ZHANG, G.; HAILEMARIAM, D.; DERVISHI, E.; DENG, Q.; GOLDANSAZ, S. A.; DUNN, S. M.; AMETAJ, B. N. Alterations of Innate Immunity Reactants in Transition Dairy Cows before Clinical Signs of Lameness. **Animals**, v. 5, p. 717-747, 2015.

ZINPRO. About Zinpro Corporation, 2015. Disponível em: <<http://www.zinpro.com/lameness/dairy/>>. Acesso em: 27 de out. 2015.

ZURBRIGG, K.; KELTON, D.; ANDERSON, N.; MILLMAN, S. Stall dimensions and the prevalence of lameness, injury, and cleanliness on 317 tie-stall dairy farms in Ontario. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 46, p. 902-909, 2005.