

## Efeito da sazonalidade sobre a ocorrência de lesões podais em vacas de raças leiteiras

*Season effect in the occurrence of claw diseases in dairy cattle*

MAUCHLE, Úrsula <sup>1</sup>; CARVALHO, Antônio Último de <sup>2</sup>; ALZAMORA FILHO, Fernando<sup>1</sup>;  
FERREIRA, Paulo Marcos <sup>2</sup>; FACURY FILHO, Elias Jorge <sup>2</sup>; CAVALCANTE, Miriam  
Pinto <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil

<sup>3</sup>Mestranda em Ciência Animal nos Trópicos, Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil

\*Endereço para correspondência: [alzamora@uesc.br](mailto:alzamora@uesc.br)

### RESUMO

As afecções podais dos bovinos apresentam diversos fatores de predisponentes. No presente estudo avaliou-se a ocorrência de lesões podais em vacas e novilhas, em duas fazendas em Minas Gerais, após os períodos chuvoso e seco. Vacas estabuladas durante o período seco apresentaram frequência mais elevada da maioria das lesões infecciosas podais. As patologias podais observadas nesses animais caracterizaram-se por erosão de talão (grupo1), dermatite digital, dermatite interdigital e hiperplasia interdigital (grupo2). As vacas criadas a pasto o ano todo apresentaram uma diminuição nas ocorrências de lesões no período seco, o que indica uma relação entre as lesões do grupo 1 e 3 (hemorragia de sola, doença da linha branca e sola dupla) com os índices pluviométricos. Foram observadas, ainda, as condições higiênicas das instalações e dos piquetes também favoreceram a ocorrência de lesões podais nos animais.

Palavras-chave: bovino leiteiro, casco, doenças, sazonalidade.

### INTRODUÇÃO

As claudicações em vacas leiteiras causam significativas perdas econômicas à produção (LEONARD et al., 1996), sendo atribuídas à diminuição da produção de leite, redução dos índices reprodutivos,

### SUMMARY

Claw diseases in cattle present different factors which contribute to its occurrence. At the present study, it was evaluated the claw diseases occurrence in cows and heifers from two farms of Minas Gerais state after rainy and dry periods. Cows kept in stables during dry period showed claw diseases more frequently. Claw diseases observed in these animals were heel erosion (group 1), digital dermatitis, interdigital dermatitis, and interdigital hyperplasia (group 2). Grazing cows during all year presented a decrease on the occurrence of claw diseases in the dry period, which demonstrated a relationship among lesions from groups 1 and 3 (sole hemorrhage, white line disease and double sole) and the rain rate. Hygienic conditions of installations and paddocks also contributed to the occurrence of claw diseases in the animals.

Keywords: dairy cattle, diseases, heel, season

descartes prematuros, custo com tratamentos e morte de animais (MOLINA et al., 1999; SILVA et al. 2001; FERREIRA et al., 2004).

As afecções podais têm origem multifatorial, sendo os fatores genéticos, alimentares e ambientais (umidade, piso abrasivo, higiene precária, condições

climáticas, entre outros) importantes para etiologia (LEONARD, et al., 1996; SILVA et al., 2001; FERREIRA, 2003). Diversos autores referem-se ao efeito da estação do ano na distribuição de frequência das lesões podais (BAGGOTT & RUSSELL, 1981; TRANTER et al., 1991; CLARKSON et al., 1996). Na Inglaterra, Eddy & Scott (1980) observaram uma grande variação na distribuição mensal de frequência de doenças podais. Esses autores encontraram uma maior ocorrência de úlceras de sola, entre fevereiro e maio, doença da linha branca e pododermatite séptica, entre setembro e novembro, e abscesso da linha branca e perfuração da sola, entre setembro e março. Também, observaram uma maior ocorrência de claudicação em vacas após o período chuvoso.

Na Índia, Gogoi et al. (1981) observaram incidência de 9,2% para claudicação devido às lesões podais. Os animais mantidos em regiões quentes e úmidas, com elevado índice pluviométrico, apresentaram maior propensão às afecções podais do que aqueles mantidos em regiões áridas. Harris et al. (1988) relataram uma incidência maior de claudicação em vacas, durante o inverno e na primavera, principalmente durante os anos em que as chuvas foram mais intensas nesses períodos. Observaram, ainda que trilhas e estradas são importantes fatores ambientais para o aparecimento das lesões podais. Tranter et al. (1991) verificaram uma grande ocorrência de doença da linha branca durante a primavera (acima de 37% dos dígitos afetados), uma drástica redução, quase um desaparecimento completo durante o verão (período seco), e um aumento da incidência durante o outono e inverno, chegando a atingir 40% dos dígitos no inverno. Segundo Enevoldsen et al. (1991), existe um forte efeito sazonal sobre a incidência de

afecções podais em bovinos de raças leiteiras na Dinamarca. Huang et al. (1995) observaram um maior risco de ocorrência de erosão de talão, úlceras de sola e laminite em novembro e doença da linha branca, em julho.

Na Dinamarca, Alban (1995) observou que as vacas paridas no período entre outubro e abril apresentaram uma alta frequência de claudicação em relação às vacas paridas no período de maio a setembro. Isso ocorreu pelas diferenças climáticas, alimentares e de manejo entre os períodos analisados. As prevalências médias de casos de claudicação em bovinos de leite relatadas por Clarkson et al. (1996) foram de 18,6% e 25% durante o verão e inverno, respectivamente.

Considerando-se a alta incidência anual de manqueiras em rebanhos de todo mundo, o objetivo com o presente estudo foi avaliar o efeito da sazonalidade sobre a ocorrência de lesões podais em bovinos de raças leiteiras em duas fazendas no Estado de Minas Gerais, Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de 08/04/2000 a 04/05/2000 (após o período chuvoso), foi realizado o exame clínico dos pés de vacas e novilhas, em duas fazendas pertencentes à Universidade Federal de Minas Gerais. Em outubro de 2000 (após o período seco), foi realizada uma nova avaliação clínica dos pés dos animais avaliados na 1ª etapa, com exceção dos que foram descartados ou morreram, acrescidos alguns animais não avaliados na primeira etapa. Alguns passaram da categoria de novilhas a vacas entre a primeira e a segunda etapa do levantamento.

Na fazenda Modelo (fazenda 1), foram utilizadas 85 vacas na 1ª etapa e 86 vacas n

a 2ª etapa do levantamento. Foram avaliados animais puros da raça Holandesa e animais mestiços Holandês/Zebu, da primeira à sexta lactação. Nessa fazenda os animais foram mantidos a pasto durante todo o ano, com suplementação alimentar para aqueles destinados para produção. O grupo de animais avaliados na fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa (fazenda 2) constituiu-se de 55 e 65 vacas na 1ª e na 2ª etapa, respectivamente. Foram avaliados animais mestiços de Holandês/Gir, que estavam entre a primeira e oitava lactação. Na fazenda, os animais em produção foram mantidos em piquetes durante o período chuvoso e permaneceram no curral 12 horas por dia durante o período seco. A passagem rotineira dos animais em pedilúvio foi realizada apenas na fazenda 2, duas e três vezes por semana nos períodos seco e chuvoso, respectivamente. O pedilúvio com solução de formol e sulfato de cobre a 5%, localizava-se na saída da sala de ordenha.

Após uma inspeção geral, os animais foram contidos em um tronco para podologia bovina. O exame clínico consistiu na inspeção minuciosa do casco, palpação, teste de pressão e percussão sobre os cascos. O espaço interdigital e perioplo foram avaliados. Os achados clínicos de cada animal foram registrados em ficha individual.

Para que fosse possível a análise estatística do efeito da sazonalidade sobre a ocorrência de lesões, as mesmas foram divididas em grupos de lesões, considerando-se aquelas de maior ocorrência, conforme descrito: grupo 1:

erosão de talão; grupo 2: dermatite digital, dermatite interdigital e hiperplasia interdigital; grupo 3: hemorragia de sola, doença da linha branca e sola dupla.

O efeito da sazonalidade na ocorrência de lesões podais em vacas e novilhas foi estudado, considerando-se como unidade experimental, cada unha (para lesões de parte dura) e cada pé (para lesões de parte mole). A variável estudada foi frequência das diversas afecções podais. O efeito da sazonalidade sobre a ocorrência de lesões podais foi avaliado através de estudo de dispersão de frequências (teste de Chi-quadrado). A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa de computador SAS (Statistical Analysis System), modelo 95. As lesões encontradas foram analisadas, considerando-se a provável variável causativa época do ano (final da chuva e final da seca). Foi considerado um grau de significância de  $P < 0,05$  (SAMPAIO, 1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das somas das lesões observadas em todas as unhas (8 unhas por vaca) para as lesões de parte dura e em todos os pés (4 pés por vaca), para as lesões de parte mole em vacas, além da comparação entre as estações do ano na fazenda 1, encontram-se na Tabela 1.

Os resultados observados para lesões de parte dura e mole dos pés dos bovinos, separados entre vacas e novilhas, e a comparação entre as estações do ano na fazenda 2, encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1. Ocorrência de lesões podais em vacas após o período chuvoso (Etapa 1) e após o período seco (Etapa 2) na fazenda 1 (Modelo), Pedro Leopoldo-MG, 2000

Lesão	Etapa 1		Etapa 2	
	f/n	% <sup>1</sup>	f/n	% <sup>1</sup>
Grupo 1	(418 / 680)	61,47 <sup>A</sup>	(290 / 688)	42,15 <sup>B</sup>
Grupo 2	(104 / 340)	30,59	(113/344)	32,85
Grupo 3	(228 / 680)	33,53 <sup>A</sup>	(49/688)	7,12 <sup>B</sup>

<sup>A,B</sup> Percentuais seguidos por letras diferentes dentro da mesma linha diferem (p<0,05)

<sup>1</sup> Porcentagens calculadas sobre o número total de dígitos (para lesões dos grupos 1 e 3) e sobre o número total de pés (para as lesões do grupo 2).

<sup>f/n</sup> Lesões encontradas sobre o número total de dígitos (para lesões dos grupos 1 e 3) e sobre o número total de pés (para as lesões do grupo 2).

Tabela 2. Ocorrência de lesões podais em vacas e novilhas após o período chuvoso (Etapa 1) e após o período seco (Etapa 2) na fazenda 2 (Experimental Professor Hélio Barbosa), Igarapé-MG, 2000

Lesão	Etapa 1				Etapa 2			
	Vaca		Novilha		Vaca		Novilha	
	f/n	% <sup>1</sup>	f/n	% <sup>1</sup>	f/n	% <sup>1</sup>	f/n	% <sup>1</sup>
Grupo 1	(66/440)	15 <sup>aA</sup>	(32/320)	10 <sup>bC</sup>	(351/520)	67,50 <sup>aB</sup>	(31/128)	24,22 <sup>bD</sup>
Grupo 2	(34 / 220)	15,45 <sup>aA</sup>	(8 / 160)	5 <sup>b</sup>	(81/260)	31,15 <sup>aB</sup>	(5/64)	7,81 <sup>b</sup>
Grupo 3	(103/440)	23,41 <sup>aA</sup>	(144/320)	45 <sup>bC</sup>	(84 / 520)	16,15 <sup>aB</sup>	(5/128)	3,91 <sup>bD</sup>

<sup>A,B</sup> Percentuais seguidos por letras diferentes, para vacas, dentro da mesma linha, diferem (p<0,05)

<sup>C,D</sup> Percentuais seguidos por letras diferentes, para novilhas, dentro da mesma linha, diferem (p<0,05)

<sup>a,b</sup> Percentuais seguidos por letras diferentes, dentro da mesma linha, diferem entre vacas e novilhas na mesma etapa (p<0,05)

<sup>1</sup> Porcentagens calculadas sobre o número total de dígitos (para lesões dos grupos 1 e 3) e sobre o número total de pés (para as lesões do grupo 2)

<sup>f/n</sup> Lesões encontradas sobre o número total de dígitos (para lesões dos grupos 1 e 3) e sobre o número total de pés (para as lesões do grupo 2)

Nas vacas da fazenda 1 (Tabela 1), observou-se menor ocorrência (P<0,05) de lesões do grupo 1 (erosão de talão) e do grupo 3 (hemorragia de sola, doença da linha branca e sola dupla) após o período seco (Etapa 2), em comparação ao levantamento realizado após o período chuvoso (Etapa 1). O efeito da sazonalidade sobre a ocorrência de lesões podais em bovinos tem sido relatado por diversos autores (EDDY & SCOTT, 1980; HARRIS et al., 1988; HUANG et al., 1995; TRANTER et al., 1991). Na fazenda Modelo, os animais foram mantidos em piquetes durante todo o ano. No período das chuvas ocorria a formação de grande quantidade de lama acrescida do acúmulo de fezes e urina, principalmente nas áreas

próximas aos cochos de alimentação. O aumento da ocorrência de erosão de talão após esse período deveu-se, provavelmente, ao alto teor de umidade e piores condições de higiene, comparando-se ao período seco, semelhante ao descrito por Baggot & Russel (1981), Greenough & Weaver (1997) e Souza (2002). O alto teor de umidade, possivelmente, propiciou o amolecimento dos cascos, tornando-os mais susceptíveis a infecções bacterianas, a exemplo da erosão de talão e do traumatismo, causando lesões do grupo 3, sugestivas de laminite subclínica. Os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por Eddy & Scott (1980), sugerindo-se uma relação entre a ocorrência de lesões dos grupos 1 e 3 e os

índices pluviométricos. As lesões de parte mole do grupo 2 (dermatite digital, dermatite interdigital e hiperplasia interdigital), entretanto, não apresentaram efeito de sazonalidade nesta fazenda ( $P>0,05$ ), quando realizada a comparação da soma das lesões de todos os pés. É possível que a ocorrência de lesões do grupo 2 não tenha diminuído durante o período seco devido à permanência mais prolongada dos animais nas proximidades do cocho, onde recebiam suplementação alimentar, propiciando o acúmulo de matéria orgânica e de umidade no local (fezes e urina).

Na fazenda 2 (Tabela 2), observou-se, nas duas etapas, maior ocorrência ( $P<0,05$ ) de lesões podais dos grupos 1 (erosão de talão) e 2 (dermatite digital, dermatite interdigital e hiperplasia interdigital), em vacas, em comparação às novilhas. A diferença observada deve-se, provavelmente, ao fato de as vacas permanecerem parte do tempo no curral em condições de maior promiscuidade, acúmulo de matéria orgânica e umidade no ambiente. É de consenso geral que instalações em condições precárias de higiene podem atuar como fator predisponente das lesões podais infecciosas (BERGSTEN 1981; STANEK, 1997; BLOWEY, 1998).

As lesões do grupo 3 (hemorragia de sola, doença da linha branca e sola dupla) ocorreram com maior frequência ( $P<0,05$ ) em novilhas, em comparação às vacas após o período chuvoso (Tabela 2). Na época das chuvas, as novilhas foram mantidas em pastos sujos e mais acidentados do que as vacas e, nas raras vezes em que foram ao curral, percorriam uma estrada com cascalho. Possivelmente, esses fatores predispueram a ocorrência de traumatismos e, conseqüentemente, de lesões hemorrágicas na sola dos dígitos, sinais de laminite subclínica. A ocorrência

de laminite subclínica traumática em bovinos, após caminhadas em estradas com piso áspero, foi observada por Mgasa et al. (1984) e Harris et al. (1988) em vacas criadas a pasto. Souza (2002), também, observou lesões semelhantes em vacas criadas em sistema semi-intensivo e intensivo.

Na segunda etapa, houve uma maior ocorrência ( $P<0,05$ ) de lesões do grupo 3 em vacas, em comparação às novilhas (Tabela 2). Durante o período seco, as vacas foram alimentadas no cocho e mantidas durante todo o dia no curral, perfazendo um total de 11 horas diárias em um piso de cimento. As instalações não possuíam camas, o que favoreceu que os animais passassem um longo período do dia em estação, não tendo sido observada aparentemente uma alimentação com teor excessivo de carboidratos, nem uma grande ocorrência de afecções sistêmicas com a possível liberação de endotoxinas. O tipo de piso e o tempo reduzido de descanso dos animais apresentaram-se como as causas mais prováveis da ocorrência das lesões do grupo 3. Diversos autores referem-se à importância do tipo de piso e ao período em que as vacas permanecem em estação como fatores predisponentes de lesões podais (COLAMAINSWORTH et al., 1989; VERMUNT & GREENOUGH, 1996; LEONARD et al., 1996; SHEARER & VAN AMSTEL, 1997; BLOWEY, 1998, WEBSTER, 2002). Sugere-se que o tempo de permanência dos animais em piso de cimento não ultrapasse 10 e 12 horas (SHEARER & VAN AMSTEL, 1997).

Não obstante, verificou-se menor ocorrência ( $P<0,05$ ) de lesões do grupo 3 em vacas, após o período da seca (2ª etapa), em comparação ao período após as chuvas (1ª etapa), sugerindo-se que outros fatores, além da estabulação, precisam ser avaliados para uma melhor compreensão

do efeito da sazonalidade sobre a ocorrência de lesões do grupo 3 nessa fazenda. O período chuvoso na região em que a fazenda se encontra é marcado por chuvas fortes, alternadas com períodos de calor intenso bastante favorável a evaporação rápida. Nesse período, as vacas foram levadas duas vezes por dia ao curral, formando desníveis na terra molhada do caminho entre o piquete e o curral. Quando a terra seca, devido à evaporação, as saliências e reentrâncias no solo, deixadas após a passagem dos animais, tornavam-se mais consistentes. Quando os animais voltavam a transitar no terreno seco, ocorria a liberação de torrões endurecidos de terra. Dessa forma, os cascos, ainda amolecidos pela umidade, encontravam-se mais sujeitos a traumatismos e a conseqüentes hemorragias subsoleares. É possível que as duas passagens diárias das vacas pelo caminho de terra entre o piquete e o curral, aliadas ao amolecimento dos cascos, tenham sido os principais fatores causais da maior ocorrência de lesões do grupo 3 nesse período. Achados semelhantes foram encontrados por Mgasa et al. (1984) na Tanzânia & Harris et al. (1988) na Austrália, destacando a influência das estradas freqüentadas pelos bovinos leiteiros como fator predisponente da laminite subclínica.

As lesões dos grupos 1 e 2 em vacas apresentaram maior ocorrência após o período seco. As condições de maior promiscuidade entre os animais e o acúmulo de fezes e urina no piso do curral possivelmente favoreceram o amolecimento dos cascos e da pele do espaço interdigital e a proliferação dos agentes causais da erosão de talão e dermatite interdigital, propiciando o surgimento dessas lesões. A inexistência de local adequado para o descanso dos animais durante o dia, nesse período do ano, possivelmente constituiu um fator

predisponente adicional. Segundo Hindhede et al. (1996), o acesso às camas diminui a ocorrência de erosão de talão. Anderson & Lundström (1981) e Weaver (1981) verificaram maior ocorrência de dermatite digital em animais confinados, quando comparados a animais mantidos a pasto, assim como no presente estudo. Da mesma forma, Borges et al. (1992) observaram uma maior ocorrência de lesões podais em bovinos de raças leiteiras criadas em confinamento em comparação a animais criados a pasto.

Não foi possível avaliar estatisticamente a variação na ocorrência de lesões podais do grupo 2 entre as duas etapas em novilhas, devido às baixas freqüências observadas em ambas as etapas. Na segunda etapa, verificou-se um aumento da ocorrência das lesões do grupo 1 (erosão de talão) em novilhas e um decréscimo das lesões do grupo 3 (hemorragia de sola e doença de linha branca), comparando-se à primeira etapa. Durante o período seco as novilhas foram mantidas em um pasto próximo ao curral onde receberam suplementação alimentar. É provável que o aumento na ocorrência das lesões do grupo 1 seja devido à maior proximidade entre esses animais, principalmente durante a suplementação alimentar e ao acúmulo de fezes e urina próximo ao cocho. O decréscimo das lesões do grupo 3 deve-se, possivelmente, à mudança para um pasto mais limpo (destituído de macegas, tocos e pedras) e menos acidentado.

## CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente estudo, concluiu-se que vacas estabuladas durante o período seco apresentaram freqüência mais elevada da maioria das lesões infecciosas podais. Já as

vacas criadas a pasto o ano todo apresentaram uma menor ocorrência de lesões podais no período da seca. As condições climáticas da região, higiene das instalações, trilhas traumatizantes e manejo dos animais são fatores que contribuem para o aumento da ocorrência das lesões.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L.; LUNDSTRÖM, K. The influence of breed, age, body weight and season on digital diseases and hoof size in dairy cows. **Zentralblatt für Veterinärmedizin Reihe Med A**, v.28, p.141-151, 1981.
- ALBAN, L. Lameness in danish dairy cows: frequency and possible risk factors. **Preventive Veterinary Medicine**, v.22, p.213-225, 1995.
- BAGGOTT, D. G.; RUSSEL, A. M. Lameness in cattle. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.137, n.1, p.113-132, 1981.
- BERGSTEN, C. Infectious diseases of the digits. In: GREENOUGH, P. R. **Lameness in cattle**. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1981. p.20-27.
- BLOWEY, R. W. Welfare aspects of foot lameness in cattle. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.51, n.4, p.203-207, 1998.
- BORGES, J. R. J.; PITOMBO, C. A.; SANTIAGO, S. S.; RIBEIRO, P.N.; RONCONI, M.A. Incidência de afecções podais em bovinos leiteiros submetidos a diferentes sistemas de manejo. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária, UFBA**, v.15, n.1, p.34-42, 1992.
- CLARKSON, M. J.; DOWNHAM, D Y.; FAULL, W. B.; HUGHES, F. J.; MERRITT, J. B.; MURRAY, R. D.; RUSSELL, W. B.; SUTHERST, J. E.; WARD, W. R. Incidence and prevalence of lameness in dairy cattle. **Veterinary Record**, v.138, n.23, p.563-567, 1996.
- COLAM-AINSWORTH, P.; LUNN, G. A.; THOMAS, R. C.; EDDY, R. G. Behaviour of cows in cubicles and its possible relationship with laminitis in replacement dairy heifers. **Veterinary Record**, v.125, n.23, p.573-575, 1989.
- EDDY, R. G.; SCOTT, C. P., Some observations on the incidence of lameness in dairy cattle in Sommerset. **Veterinary Record**, v.106, n.16, p.140-144, 1980.
- ENEVOLDSEN, C.; GRÖHN, Y. T.; THYSEN, I. Heel erosion and other interdigital disorders in dairy cows: associations with season, cow characteristics, disease, and production. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.4, p.1299-1309, 1991.
- FERREIRA, P. M. **Enfermidades podais em rebanho leiteiro confinado**. 2003. 79f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- FERREIRA, P. M.; LEITE, R. C.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J.; SOUZA, R. C., FERREIRA, M. G. Custo e resultados do tratamento de seqüelas de laminite bovina: relato de 112 casos em vacas em lactação no sistema *free-stall*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.5, p.589-594, 2004.
- GREENOUGH, P. R.; WEAVER, A. D. **Lameness in cattle**. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997. 336 p.
- GOGOI, S. N.; NIGAM, J. M.; SINGH, A. P.; CHANDNA, I. S. Incidence of foot disorders in cattle. **Modern Veterinary Practice**, v.62, n.12, p.941-945, 1981.
- HARRIS, D. J.; HIBBURT, C. D.; ANDERSON, G. A.; YOUNIS, P. J.; FITSPATRICK, D. H.; DUNN, A. C.;

PARSONS, I. W.; MCBEATH, N. R. The incidence, cost and factors associated with foot lameness in dairy cattle in South-western Victoria. **Australian Veterinary Journal**, v.65, n.6, p.171-176, 1988.

HINDHEDE, J.; SORENSEN, J. T.; JENSEN, M. B.; KROHN, C. Effect of space allowance, access to bedding, and flock size in slatted floor systems on the production and health of dairy heifers. **Acta Agriculturae Scandinavica**, v.46, n.1, p.46-53, 1996.

HUANG, Y., C.; SHANKS, R. D., McCOY, G. C. Evaluation of fixed factors affecting hoof health. **Livestock Production Science**, v.44, n.2, p.115-124, 1995.

LEONARD, F. C.; O' CONNELL, J. M.; O' FARREL, K. J. Effect of overcrowding on claw health in first-calved Friesian heifers. **British Veterinary Journal**, v.152, n.4, p.459-472, 1996.

MGASA, M. N.; AMAYA-POSADA, G.; HESSELHOLT, M. Pododermatitis aseptica difusa (laminitis) in free range beef cattle in tropical Africa. **Veterinary Record**, v.115, n.16, p.413-414, 1984.

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

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 1998. 221p.  
SHEARER, J.K.; VAN AMSTEL, S.R. **Manual for the master hoof care technician program**. [S.l: s.n.], 1997. 34p.

SILVA, L. A. F.; SILVA, L. M.; ROMANI, A. F. 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.

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.

STANEK, C. Housing and nutrition related claw diseases of dairy cattle. **Israel Journal of Veterinary Medicine**, v.52, n.2-3, p.80-87, 1997.

TRANter, W. P.; MORRIS, R. S.; WILLIAMSON, N. B. A longitudinal study of the hooves of non-lame cows. **New Zealand Veterinary Journal**, v.39, n.2, p.53-57, 1991.

VERMUNT, J. J.; GREENOUGH, P.R. Claw conformation of dairy heifers in two management systems. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.152, n.3, p.321-331, 1996.

WEAVER, A. D. Digital papillomatosis and digital dermatitis in cattle. In: GREENOUGH, P.R. **Lameness in cattle**. 3. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1981. p.20-27.

WEBSTER, J. Effect of environment and management on the development of claw and leg diseases. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 22., 2002. **Proceedings**...Hannover, 2002. p.248-256.

Data de recebimento: 15/08/2007

Data de aprovação: 16/01/2008