



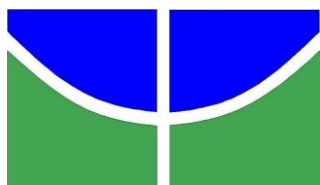
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

FELIPE DE OLIVEIRA ROMÃO

ESTUDO RADIOGRÁFICO DAS EXTREMIDADES DISTAIS DOS MEMBROS
LOCOMOTORES DE BOVINOS NELORE DE ELITE

Artigo Científico apresentado para a
conclusão do Curso de Medicina
Veterinária da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Brasília – DF
Dezembro de 2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

FELIPE DE OLIVEIRA ROMÃO

ESTUDO RADIOGRÁFICO DAS EXTREMIDADES DISTAIS DOS MEMBROS
LOCOMOTORES DE BOVINOS NELORE DE ELITE

Artigo Científico apresentado para a
conclusão do Curso de Medicina
Veterinária da Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientador
Prof^o Dr. José Renato Junqueira Borges

Brasília – DF
Dezembro de 2011

Ficha Catalográfica

Romão, Felipe de Oliveira

ESTUDO RADIOGRÁFICO DAS EXTREMIDADES DISTAIS DOS MEMBROS LOCOMOTORES DE BOVINOS NELORE DE ELITE / Felipe de Oliveira Romão, orientação de José Renato Junqueira Borges – Brasília, 2011

34 páginas

Artigo Científico - Universidade de Brasília/Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2011.

1. Nelore de elite. 2. Alteração radiográfica. 3. Raio-X. 4. Membros locomotores. 4. Radiografia veterinária. I. Borges, J.R.J. II. Médico Veterinário

Cessão de Direitos

Nome do Autor: Felipe de Oliveira Romão

Título do Artigo: ESTUDO RADIOGRÁFICO DAS EXTREMIDADES DISTAIS DOS MEMBROS LOCOMOTORES DE BOVINOS NELORE DE ELITE

Ano: 2011

É concedida a Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias deste artigo científico e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.



Felipe de Oliveira Romão

022.698.881-38

SQSW 101 Bl. B apto. 403 – Setor Sudoeste

70670-102 – Brasília, DF – Brasil

(61)8131-3535, felipeoromao@gmail.com

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: ROMÃO, Felipe de Oliveira

Título: ESTUDO RADIOGRÁFICO DAS EXTREMIDADES DISTAIS DOS MEMBROS LOCOMOTORES DE BOVINOS NELORE DE ELITE

Artigo Científico de conclusão do Curso de Medicina Veterinária apresentada à Faculdade de Agronomia e medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovada em: 16 / 12 / 2011

Banca Examinadora

Prof. Dr. José Renato Junqueira Borges

Julgamento: *aprovado*

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

Prof. Me. Fábio Henrique Bezerra

Ximenes

Julgamento: *Aprovado*

Instituição: Universidade de Brasília

Assinatura: 

MV João Gabriel Cesar Palermo

Julgamento: *aprovado*

Instituição: EMATER - DF

Assinatura: 

Dedico aos meus amados e queridos pais que de tudo fizeram, sem medir esforço algum, para a realização de mais essa conquista.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e aos meus avós por terem construído essa família maravilhosa, a qual sempre me apoiou, amparou, me proporcionou muitos momentos de felicidade e contribui para que eu conquistasse muitas vitórias.

Agradeço aos meus pais, Eliton Romão de Melo e Sílvia de Oliveira Romão por todo apoio e incentivo em todas as etapas dessa trajetória, por se fazerem presentes em todos os momentos e respeitarem, sempre, as minhas escolhas, mesmo quando essas não os agradavam tanto.

A minha irmã, Gabriela que sempre foi uma grande companheira e sempre esteve ao meu lado durante todos esses anos.

Agradeço a todos os meus tios(as) e primos(as) por todo o carinho demonstrado ao longo desta “estrada da vida”, e por sempre compreender e respeitar todos os momentos dessa caminhada.

A minha namorada Clarissa, por toda a ajuda, apoio e companheirismo nessa etapa final do trabalho e do curso.

Agradeço aos meus queridos amigos, José Mario, Saulo, Thaisa e Priscilla por me proporcionarem momentos inesquecíveis de muita alegria e amizade, e por estarem ao meu lado durante toda a graduação, sempre curtindo os bons momentos e me amparando nos momentos ruins.

A todos os professores e funcionários do curso de Medicina Veterinária da UnB, por toda experiência vivida, pelo bom convívio e por todos os ensinamentos.

Agradeço aos professores Eduardo Lima Mendes, Roberta Ferro de Godoy e Fabio Henrique Bezerra Ximenes, por todos os conselhos, ensinamentos e pela oportunidade de crescimento e amadurecimento profissional.

Aos Médicos Veterinários e amigos, João Gabriel Cesar Palermo e Ernane de Paiva por toda a paciência nas saídas a campo, por todos os conselhos e por tudo que me ensinaram durante esses anos.

Agradeço ao médico veterinário responsável pelo haras Jacurutu, Klerisson de Oliveira Martins, e ao casqueador de bovinos, Zé Gancho, por toda disponibilidade, atenção, compreensão e por tornar possível a realização dessa pesquisa.

Aos amigos Lúcio, Fábio e Portugal por toda a contribuição para a realização desse experimento. Sem a ajuda de vocês esse trabalho não chegaria aonde chegou.

Agradeço ao meu querido orientador, José Renato Junqueira Borges por sua amizade, pelo companheirismo e pela coragem. Obrigado por todos os ensinamentos e pela confiança em mim depositada.

RESUMO

ROMÃO, F. O. Estudo Radiográfico das Extremidades Distais dos Membros Locomotores de Bovinos Nelore de Elite. Radiographic Study of the Distal Extremities of Locomotor Limbs in Elite Nelore Cattle. 2011. 34 páginas. Artigo científico de Conclusão do Curso de Medicina Veterinária - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, DF.

O presente estudo teve como objetivo avaliar alterações radiográficas observadas nas extremidades distais dos membros locomotores de 15 bovinos nelores de elite, dos quais 93,33% (14/15) não apresentaram lesões à inspeção dos dígitos, e em 1 animal (6,67%) foi possível observar claudicação. Foram coletados os dados, idade e peso, de todos os animais. O lote formado pelos 15 animais selecionados possuía 2 machos e 13 fêmeas, sendo que um macho e duas fêmeas possuíam menos de 36 meses. Dos 15 animais avaliados radiograficamente apenas 2 (13,33%) tinham menos que 600Kg. Na análise das radiografias observou-se que 53,33% (8/15) dos animais apresentaram algum tipo de alteração. Os animais que apresentaram apenas a presença de osteófitos contribuíram com 62,5% (5/8) dos casos enquanto os que apresentaram apenas osteíte contribuíram com 12,5% (1/8). Os animais que apresentaram remodelagem óssea e anquilose em suas radiografias também tiveram como alteração radiográfica a presença de osteófitos e contribuíram cada um com 12,5% (1/8) do total de casos.

ABSTRACT

ROMÃO, F. O. Radiographic Study of the Distal Extremities of Locomotor Limbs in Elite Nelore Cattle. Estudo Radiográfico das Extremidades Distais dos Membros Locomotores de Bovinos Nelore de Elite. 2011. 34 pages. Scientific Paper of Course Completion of Veterinary Medicine - Faculty of Agronomy and Veterinary Medicine. University of Brasília. Brasília, DF.

The present study was to evaluate radiographic changes observed in the distal extremities of locomotor limbs of 15 elite nelore cattle, of which 93.33% (14/15) showed no injury to the inspection of the digits, and in one animal (6,67%) we observed moderate claudication. We collected the data, age and weight of all animals. The plot formed by 15 animals selected had two males and 13 females, with one male and two females were less than 36 months. Of the 15 animals radiographically evaluated, only 2 (13.33%) was less than 600 kg. The analysis of X-rays showed that 53.33% (8/15) of the animals had some kind of change. Animals that showed only the presence of osteophytes contributed with 62.5% (5/8) of the cases while those who had osteitis only contributed with 12.5% (1/8). The animals with bone remodeling, and ankylosis in X-rays were also changing as the radiographic presence of osteophytes and contributed each with 12.5% (1/8) of total cases.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Aparelho de raio-X portátil. 15
- Figura 2** - Projeção dorsopalmar/plantar sem alteração. A, extremidade distal do metacarpo/metatarso; B, osso sesamóide proximal; C, falange proximal; D, falange medial; E, osso sesamóide distal (osso navicular); F, falange distal; 1, epífise distal do metacarpo/metatarso; 2, articulação metacarpo/metatarso-falangeana; 3, osso do dígito rudimentar; 4, proeminência palmar/plantar proximal da falange média; 5, articulação interfalangeana proximal; 6, proeminência palmar/plantar proximal da falange distal; 7, articulação interfalangeana distal. 18
- Figura 3** - Projeção oblíqua sem alteração. A, extremidade distal do metacarpo/metatarso; B, ossos sesamóides proximais; C, falanges proximais; D, falanges médias; E, ossos sesamóides distais (ossos naviculares); F, falanges distais. 1, borda abaxial do osso sesamóides; 2, ossos rudimentares; 3, articulações metacarpo/metatarso-falangeana, 4, sombra dos tecidos moles criado pelos ossos de dígitos laterais rudimentares; 5, articulações interfalangeanas proximais; 6, borda axial do osso navicular do dígito medial, 7, borda abaxial do osso navicular do dígito lateral; 8, articulações interfalangeanas distais, 9, sombra dos tecidos moles criado pelo calcânhar do dígito medial. 19
- Figura 4** - Projeção latero-medial sem alteração. A, extremidade distal do metacarpo/metatarso; B, osso sesamóide proximal; C, falange proximal; D, falange média; E, osso sesamóide distal (osso navicular); F, falange distal. 1, articulação metacarpo/metatarso-falangeana, 2, osso rudimentar, 3, articulação interfalangeana proximal, 4, proeminência palmar/plantar proximal da falange média; 5, articulação interfalangeana distal. 20
- Figura 5** - A, projeção axial do dígito normal de um bovino. B, 1, borda distal palmar/plantar do osso navicular; 2, articulação interfalangeana distal; 3, face dorsal do casco; 4, sola do casco. 20
- Figura 6** - Projeção dorsopalmar dos dígitos de um bovino. Presença de osteíte na falange distal (setas). 21
- Figura 7** - Projeção dorsopalmar do dígito de um bovino. Presença de anquilose na articulação interfalangeana distal do dígito lateral. 22
- Figura 8** - Projeção dorsoplantar do membro posterior esquerdo de um bovino com osteofitose evidenciada nas margens axial e abaxial de ambas as articulações interfalangeanas distais. 23
- Figura 9** - Reação óssea crônica. A, projeção dorsopalmar. B, visão mais próxima do dígito lateral. Proliferação óssea extensa, na falange média e proximal. 24
- Figura 10** - Fratura da falange distal de um bovino. 25

Figura 11 - Projeções latero-medial e médio-lateral sem sobreposição dos dígitos.	27
Figura 12 - Aparelho de raio-X portátil do Hospital Veterinário de Grandes Animais - UnB	27
Figura 13 – Cassetes de 18X24cm e 24X30cm, respectivamente.....	28

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 RADIOLOGIA	15
2.1.1 EQUIPAMENTO RADIOGRÁFICO	15
2.1.2 CUIDADOS CONTRA RADIAÇÃO	15
2.1.3 RADIOGRAFIA DA REGIÃO DIGITAL.....	16
2.1.4 ANATOMIA RADIOGRÁFICA FISIOLÓGICA – ADULTOS	18
2.1.5 DEFINIÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS.....	21
3. MATERIAIS E MÉTODOS	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
CONCLUSÃO.....	32
REFERÊNCIAS	33

1. INTRODUÇÃO

Frequentemente pode-se observar em criatórios especializados bovinos apresentando excepcional ganho de peso, mas as dimensões das estruturas digitais aparentemente não acompanham esse crescimento, resultando em inúmeros problemas relacionados à sustentação dos animais em posição quadrupedal (GREENOUGH, 2007).

Dentre as alterações observadas nos membros locomotores com o melhoramento dos bovinos e, sobretudo, com a intensificação da atividade, estão as enfermidades digitais, ocupando posição destaque entre as enfermidades que acometem essa espécie animal. Tais doenças acometem outras espécies relacionadas à produção, mas em bovinos têm-se constituído em uma das mais prevalentes e dispendiosas afecções, especialmente por ocasionar perdas substanciais na produção de leite, carne, reprodução e descarte prematuro dos animais de alto valor zootécnico. Na tentativa de demonstrar a influência negativa das enfermidades digitais dos bovinos, vários estudos foram realizados em diferentes países incluindo, o Brasil, e há unanimidade entre os pesquisadores de que, para os bovinos atingirem o máximo desempenho, os membros locomotores devem estar em perfeita ordem, pois essas estruturas têm como papel a sustentação e a locomoção desses animais (FERREIRA et al., 2005; BORGES et al., 2006).

A perda total da produção na pecuária bovina pode chegar a 15% nos países desenvolvidos (França, Estados Unidos da América, Grã-Bretanha e Alemanha) e, 30 a 40% nos países em desenvolvimento (Uruguai, México e Peru) de acordo com pesquisas da FAO. No caso dos países desenvolvidos, devido ao controle das doenças epizoóticas, as alterações do aparelho locomotor têm incidência significativa (GREENOUGH et al, 1981).

Acredita-se que após a mastite e alterações reprodutivas, as afecções do aparelho locomotor são as causas mais importantes de descarte nos rebanhos leiteiros nos países desenvolvidos (RADOSTITS & BLOOD, 1986).

Cerca de 85 a 88% das claudicações, em países desenvolvidos, são devidas a lesões nos dígitos (BAGGOT & RUSSEL, 1981; RADOSTITS & BLOOD, 1986), ao contrário da pesquisa realizada em Bangladesh, país em desenvolvimento, na qual 56% das claudicações eram devidas a miopatias (RAHMAN et al, 1971).

No Brasil, há uma diversidade grande de sistemas de criação, alguns com produtividade igual ou próxima a dos países desenvolvidos, com sistemas de boa produtividade adaptados as nossas condições e aqueles sistemas bem rudimentares, nos quais os principais problemas são a falta de condições higiênico-sanitárias, baixos níveis nutricionais e rebanhos de má qualidade genética com baixa produtividade.

Nos bovinos nelores de elite, além do confinamento tem também importância o peso excessivo dos animais, que associado à laminite crônica, pode causar deformações ósseas e exostoses, muitas vezes sem clínica definida somente sendo diagnosticado por meio de radiologia (Borges, comunicação pessoal, 2010).

Radiografias de boa qualidade dos dígitos dos bovinos podem ser obtidas com equipamentos portáteis de baixa capacidade, utilizando 60-75 kVp e 5-15 mA. As posições radiográficas mais utilizadas são a dorsopalmar/plantar, lateral, oblíqua e interdigital (BARGAI et al., 1988).

Ao examinar radiograficamente o dígito, mais de uma projeção é necessária para localizar e diferenciar as alterações de tecidos ósseos e moles. Nos ossos, podem ser identificadas perdas ou produção excessiva de massa óssea, fraturas e sequestros ósseos. Nos tecidos moles observam-se aumento de volume, presença de gás, corpos estranhos e mineralização tecidual. Nos espaços articulares pode-se evidenciar lise subcondral, aumento ou diminuição dos espaços articulares, luxações e subluxações (GREENOUGH, 2007; LIMA, 2009). Segundo BARGAI et al. (1988), as principais enfermidades infecciosas identificadas por esse exame são osteíte, osteomielite, artrite séptica, fisite e a anquilose pós-artrite séptica. Dentre as não infecciosas destacam-se a doença degenerativa articular, as fraturas e a displasia fiseal.

Lima (2009) em estudo radiográfico dos membros locomotores de bovinos de corte com doença digital observou alterações radiológicas em 25% dos dígitos. Observou ainda a ocorrência de displasia fiseal em bovinos criados semi-intensivamente.

São reduzidos os trabalhos sobre o uso da radiologia na doença digital no Brasil, em especial no desenvolvimento de alterações falangeanas em bovinos nelores de elite, principalmente sem clínica aparente, mas que podem apresentar significativas alterações associadas ao excesso de peso, casqueamento deficiente e acidose ruminal crônica.

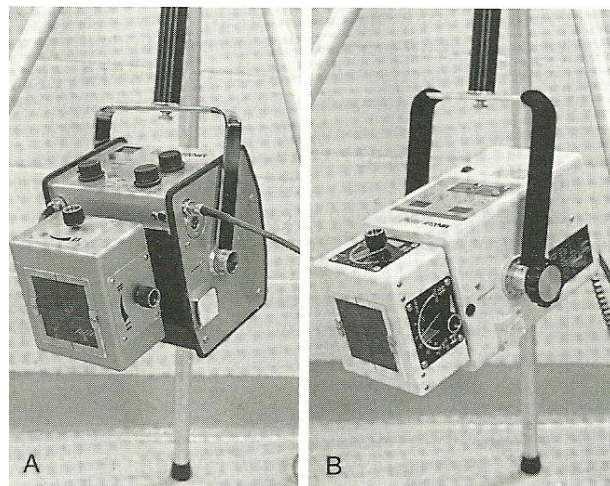
2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 RADIOLOGIA

2.1.1 EQUIPAMENTO RADIOGRÁFICO

A modernização da máquina portátil de raio-X (Figura 1) foi de grande importância para a melhoria na qualidade das radiografias e proporcionou maior segurança no diagnóstico. As principais mudanças no raio-X portátil foram a existência de timer eletrônico, permitindo um tempo de exposição preciso e rápido (1/120 segundo), e de um colimador, que pode ser ajustado em tamanho para dar forma a um campo de radiação que expõe apenas a parte necessária do paciente e incorpora uma fonte de luz que ilumina o campo de exposição para fazer o alinhamento do feixe. Algumas máquinas também têm um dispositivo de pontaria semelhante aos usados na faixa localizador de câmeras para ajudar no alinhamento do feixe de radiação (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

Figura 1 - Aparelho de raio-X portátil.



Fonte: Greenough & Weaver, 1997.

2.1.2 CUIDADOS CONTRA RADIAÇÃO

As principais precauções que devem ser tomadas pelo veterinário são:

- Usar o tempo de exposição mínimo possível
- Manter a distância máxima possível da fonte de radiação
- Usar equipamento apropriado de segurança contra radiações

A mais importante justificativa para a utilização de tempo mínimo de exposição é que o número de repetições é minimizado. Se o animal se move durante uma exposição, a imagem de raios-X fica turva e uma nova radiografia tem que ser feita, e com isso as pessoas envolvidas nesse processo serão expostas novamente (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

A distância da fonte reduz a exposição à radiação por causa da lei do inverso do quadrado (a intensidade da radiação diminui proporcional ao quadrado da distância da fonte de radiação). Na medicina veterinária a principal exposição da fonte primária de raio-X é o corpo do paciente, onde normalmente a radiação se dispersa. Alguém cuja presença não é necessária para auxiliar no procedimento radiológico deve desocupar a área ou mover pelo menos 10 metros de distância. A exposição aos feixes primários de raios X deve ser evitada a todo custo (BARGAI, PHARR & MORGAN, 1989; GREENOUGH & WEAVER, 1997).

Cuidado para proteção contra as radiações significa, pelo menos, vestir aventais e luvas de chumbo, e estas devem ser usadas por qualquer pessoa que esteja perto do feixe primário, seja segurando um cassete ou contendo o paciente. Colares da tireoide e óculos protetores também são recomendados. Deve-se ter em mente que tais equipamentos de proteção são projetados para proteger o usuário de radiação de dispersão, e não do feixe primário de raios-X. As mãos enluvadas devem ser mantidas fora do campo do feixe primário, pois uma mão sem luvas perto, mas fora do feixe primário recebe menos radiação do que uma mão enluvada na trajetória do feixe primário (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

2.1.3 RADIOGRAFIA DA REGIÃO DIGITAL

Técnica radiográfica. Uma parte importante da radiologia bovina envolve a região digital (extremidade distal do metacarpo/metatarso até a falange distal), pois inúmeras doenças afetam essa região. Os achados clínicos podem indicar a doença em uma parte específica do pé, como a articulação interfalangeana distal e falange distal, sendo assim o estudo radiográfico fica concentrado a esta região (BARGAI, PHARR & MORGAN, 1989).

Os cascos e o espaço interdigital devem ser limpos cuidadosamente antes de serem radiografados. Alterações criadas por lama, estrume, cabelos emaranhados, ou medicamentos aplicados na região dificultam a análise das imagens (BARGAI, PHARR & MORGAN, 1989; GREENOUGH & WEAVER, 1997).

Projeção dorsopalmar/plantar. Essa projeção fornece a visão mais útil da região digital, mostrando todos os principais ossos e articulações sem sobreposição, e muitas doenças digitais podem ser diagnosticadas corretamente usando apenas essa projeção. Outras projeções, no entanto, fornecem ainda mais especificidade no diagnóstico, melhorando assim a precisão no prognóstico e decisões sobre o tratamento (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

Projeção oblíqua. Devido à existência de dois dígitos, a projeção oblíqua é muitas vezes necessária. Essa projeção tem incidência dorsolateral-palmar/plantaromedial ou dorsomedial-palmar/plantarolateral e é extremamente útil na detecção de lesões ósseas e articulares. Há alguma sobreposição de estruturas, especialmente proximalmente, mas a comparação de duas projeções oblíquas com imagens de ângulos diferentes permite que o leitor da radiografia defina a extensão das lesões com maior confiança e frequentemente revela lesões que não puderam ser detectadas na visão dorsopalmar/plantar (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

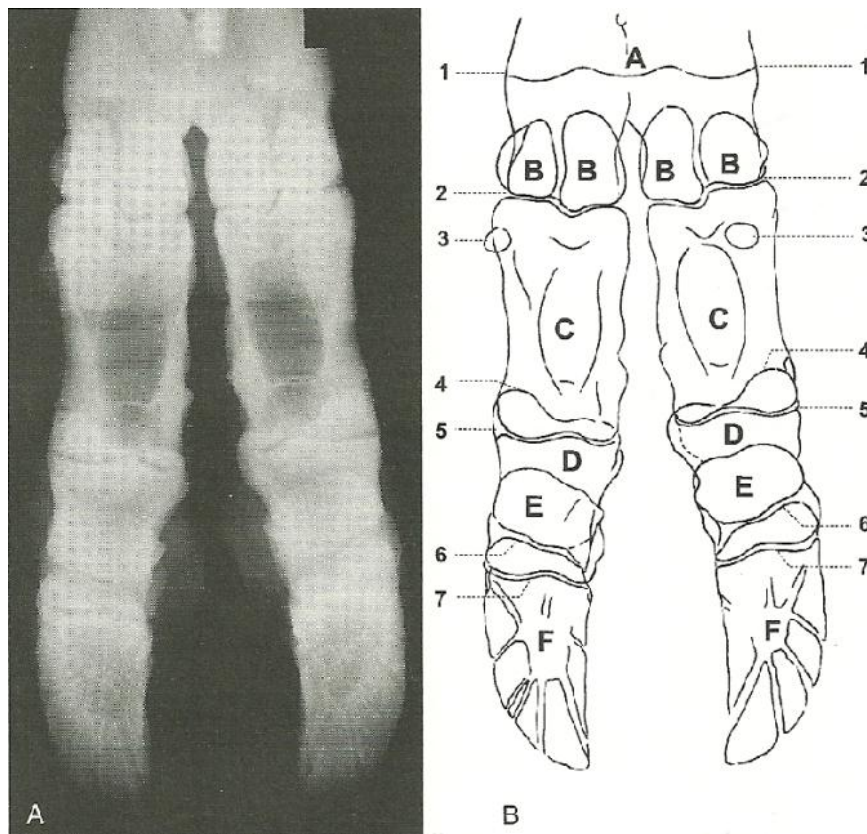
Projeção latero-medial ou projeção médio-lateral. Por causa da sobreposição de dígitos, o ponto de vista latero-medial ou médio-lateral da extremidade distal do membro bovino é muito mais confuso do que a de um membro de equino, e é de valor muito menor. Essa visão é importante para a avaliação de fraturas e reparos de fraturas, mas acrescenta pouca informação em muitas outras condições (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

Projeção axial. Uma exceção importante é a projeção latero-medial ou médio-lateral de um único dígito, realizada com o posicionamento de um filme (cassete de papel) entre os dígitos. Essa visão produz uma boa imagem da falange distal afetada e, se o inchaço dos tecidos moles interdigitais não for grande, da articulação interfalangeana distal (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

2.1.4 ANATOMIA RADIOGRÁFICA FISIOLÓGICA – ADULTOS

Na projeção dorsopalmar/plantar bem posicionada (Figura 2), os dígitos aparecem simétricos. Os ossos sesamóides proximais e distais são sobrepostos, respectivamente, pela porção distal do metacarpo/metatarso e porção distal da falange média (BARGAI & PHARR, 1997).

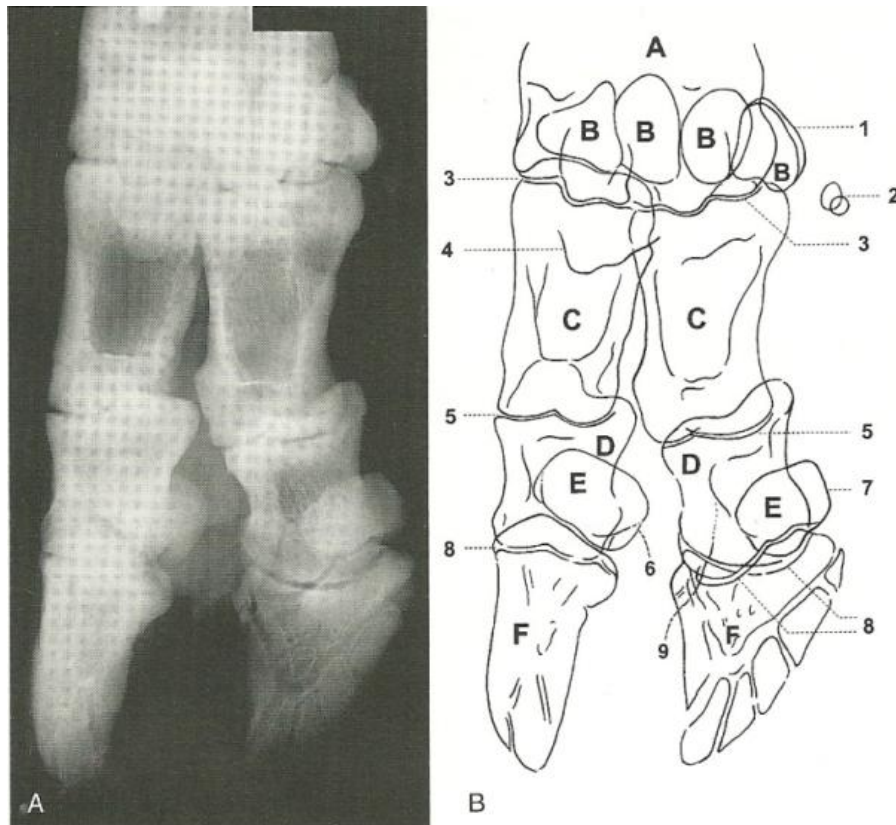
Figura 2 - Projeção dorsopalmar/plantar sem alteração. A, extremidade distal do metacarpo/metatarso; B, osso sesamóide proximal; C, falange proximal; D, falange medial; E, osso sesamóide distal (osso navicular); F, falange distal; 1, epífise distal do metacarpo/metatarso; 2, articulação metacarpo/metatarso-falangeana; 3, osso do dígito rudimentar; 4, proeminência palmar/plantar proximal da falange média; 5, articulação interfalangeana proximal; 6, proeminência palmar/plantar proximal da falange distal; 7, articulação interfalangeana distal.



Fonte: Greenough & Weaver, 1997.

Nas projeções oblíquas (Figura 3), os ossos sesamóides são vistos com menos sobreposição, e suas articulações podem ser visualizadas. Como cada dígito é projetado de forma diferente em uma visão oblíqua, é aconselhável, para comparar a radiografia, a realização de duas projeções oblíquas, uma com incidência dorsolateral e outra com incidência dorsomedial (BARGAI & PHARR, 1997).

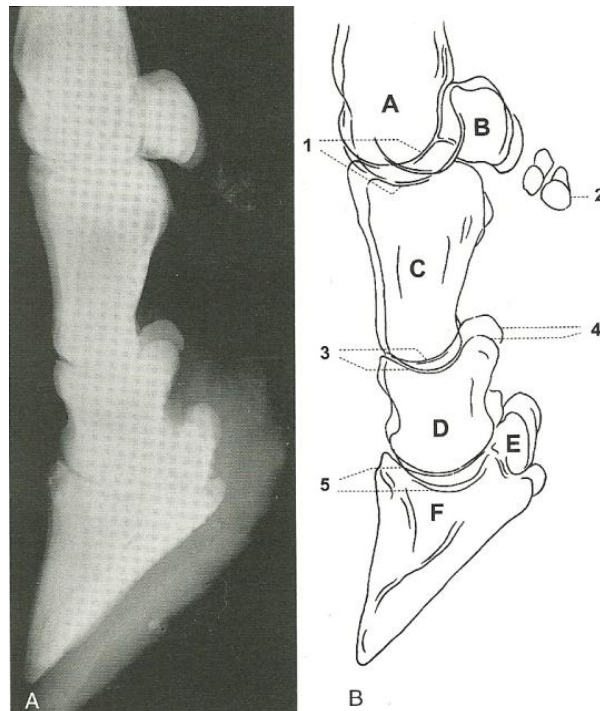
Figura 3- Projeção oblíqua sem alteração. A, extremidade distal do metacarpo/metatarso; B, ossos sesamóides proximais; C, falanges proximais; D, falanges médias; E, ossos sesamóides distais (ossos naviculares); F, falanges distais. 1, borda abaxial do osso sesamóides; 2, ossos rudimentares; 3, articulações metacarpo/metatarso-falangeana, 4, sombra dos tecidos moles criado pelos ossos de dígito laterais rudimentares; 5, articulações interfalangeanas proximais; 6, borda axial do osso navicular do dígito medial, 7, borda abaxial do osso navicular do dígito lateral; 8, articulações interfalangeanas distais, 9, sombra dos tecidos moles criado pelo calcanhar do dígito medial.



Fonte: Greenough & Weaver, 1997.

Na visão latero-medial ou médio-lateral (Figura 4), os dígitos aparecem sobrepostos, porém seu alinhamento pode ser analisado por essa projeção. Esta visão é mais útil em casos de trauma grave, como fraturas ou luxações (BARGAI & PHARR, 1997).

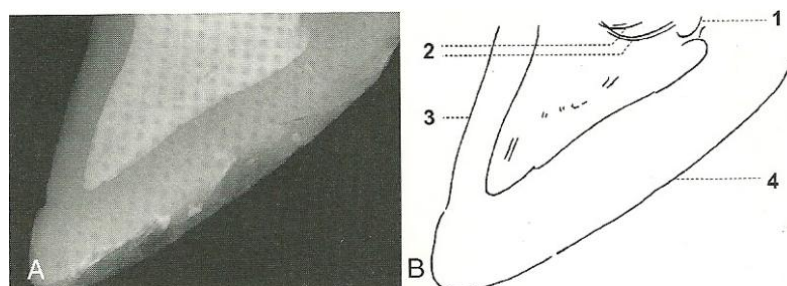
Figura 4 - Projeção latero-medial sem alteração. A, extremidade distal do metacarpo/metatarso; B, osso sesamóide proximal; C, falange proximal; D, falange média; E, osso sesamóide distal (osso navicular); F, falange distal. 1, articulação metacarpo/metatarso-falangeana, 2, osso rudimentar, 3, articulação interfalangeana proximal, 4, Proeminência palmar/plantar proximal da falange média; 5, articulação interfalangeana distal.



Fonte: Greenough & Weaver, 1997.

Na visão interdigital (Figura 5) toda falange distal e uma parte da articulação interfalangeana distal pode ser examinada sem sobreposição (BARGAI & PHARR, 1997).

Figura 5 - A, projeção axial do dígito normal de um bovino. B, 1, borda distal palmar/plantar do osso navicular; 2, articulação interfalangeana distal; 3, face dorsal do casco; 4, sola do casco.



Fonte: Greenough & Weaver, 1997.

2.1.5 DEFINIÇÃO, ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DAS ALTERAÇÕES RADIOGRÁFICAS

A reação periosteal em bovinos é uma característica observada em muitas doenças, particularmente traumas e infecções, e provoca o surgimento de sinais radiográficos como mudanças marcantes no contorno e na opacidade óssea (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

A osteíte (Figura 6) é um processo inflamatório do tecido ósseo sem envolvimento do canal medular, enquanto na osteomielite a medula óssea é acometida (BARGAI et al., 1988). A presença de osteíte é mais vista em contusões crônicas, abscessos da sola sem infecção óssea, deformidades e outras condições (Reeves, Yovich & Turner, 1989), enquanto a osteomielite é mais verificada em processos infecciosos (BARGAI et al., 1988).

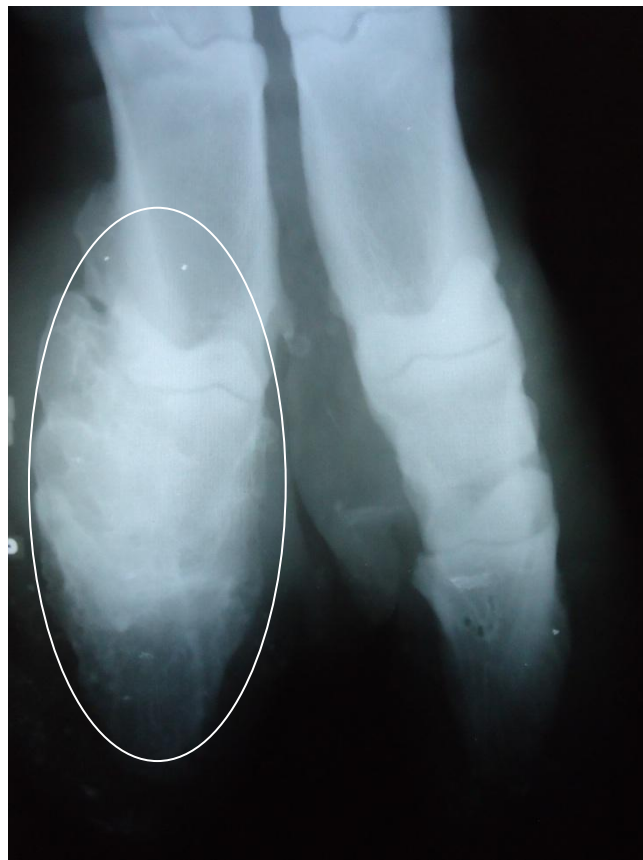
Figura 6 - Projeção dorsopalmar dos dígitos de um bovino. Presença de osteíte na falange distal (setas).



Fonte: Bargai, Pharr & Morgan, 1989.

Na anquilose (Figura 7), vários graus de remodelamento ósseo ocorrem nas falanges do bovino durante a reparação do processo infeccioso na articulação. Esses aparecem como extenso depósito de novo tecido ósseo e periostite proliferativa. Uma parte dessa resposta pode ser devido a um esforço para fortalecer os ossos enfraquecidos ou pode ser um esforço para criar uma parede óssea para conter o processo infeccioso (BARGAI et al., 1988).

Figura 7- Projeção dorsopalmar do dígito de um bovino. Presença de anquilose na articulação interfalangeana distal do dígito lateral.

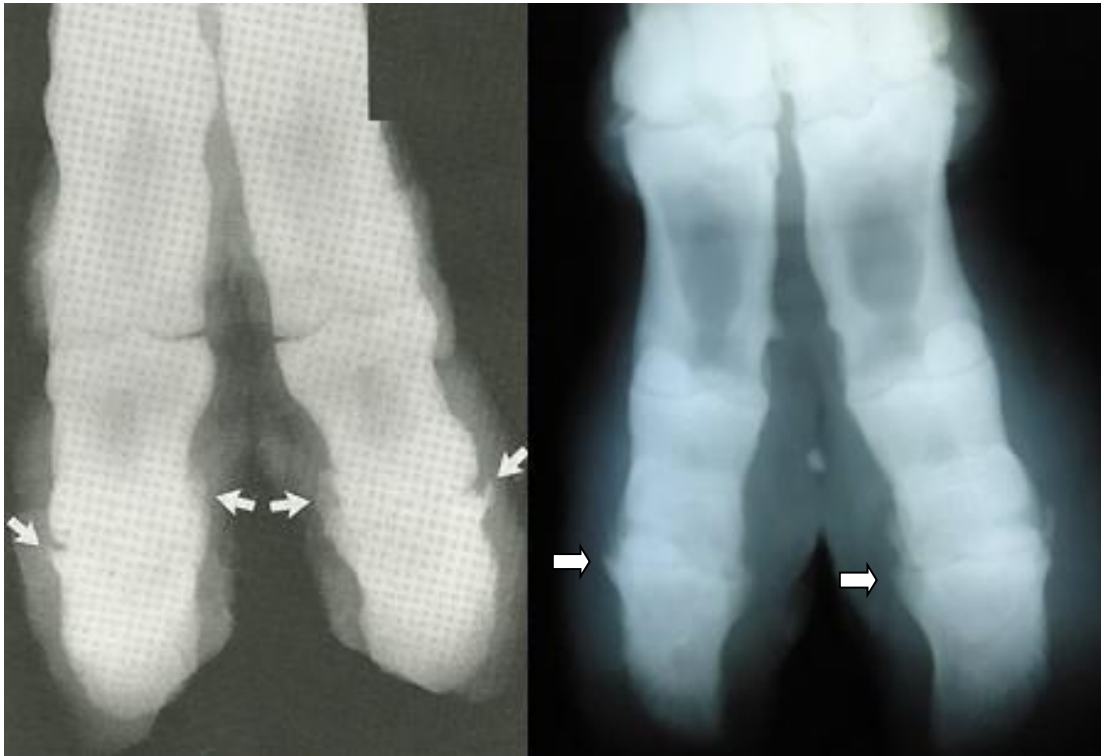


Fonte: Hospital Veterinário de Grandes Animais - UnB

Doença degenerativa articular (DDA) é uma doença crônica progressiva, não infecciosa, e inicialmente não inflamatória caracterizada pela degeneração primária da cartilagem articular (GREENOUGH, MACCALLUM & WEAVER, 1981; PALMER, 1993). A incidência é maior em bovinos mais velhos de ambos os sexos, e ocorre nas principais articulações que suportam o peso do animal, por isso acomete animais mais pesado (GREENOUGH, MACCALLUM & WEAVER, 1981; TAURA, SASAKI & NISHIMURA, 1984).

Inicialmente os osteófitos são constituídos de cartilagem e após o processo de mineralização são melhores visualizados radiograficamente (McGonagle, Benjamim & Marzo-Ortega). A presença de osteófitos (Figura 8) nas margens articulares e entesófitos na união musculotendínea são comumente vistos em radiografias de bovinos mais velhos e só podem ser achados incidentalmente sem relação com a claudicação em análise. Um dos objetivos da análise radiológica é avaliar a duração ou a idade de uma lesão, a fim de correlacionar essa informação com a história (BARGAI et al., 1988).

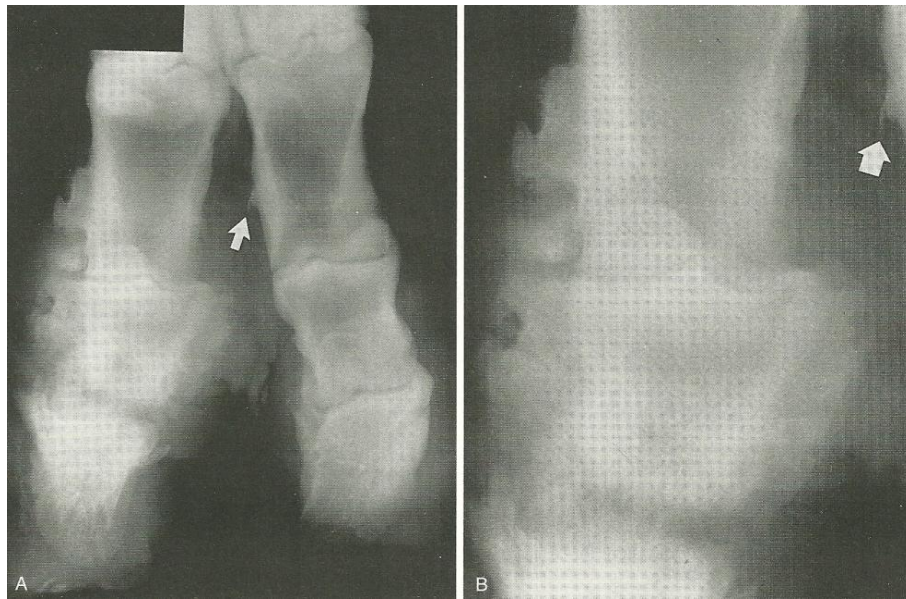
Figura 8 - Projeção dorsoplantar do membro posterior esquerdo de um bovino com osteofitose evidenciada nas margens axial e abaxial de ambas as articulações interfalangeas distais.



Fonte: Greenough & Weaver, 1997; Hospital Veterinário de Grandes Animais – UnB.

Reações ósseas proliferativas como osteófitos, entesófitos, ou exostose (Figura 9), são achados radiográficos crônicos claramente demarcados e relativamente homogêneo em relação à opacidade. Esta irregularidade da superfície não deve ser confundida com um sinal de atividade óssea recente ou atual (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

Figura 9 - Reação óssea crônica. A, projeção dorsopalmar. B, visão mais próxima do dígito lateral. Proliferação óssea extensa, na falange média e proximal.



Fonte: Greenough & Weaver, 1997.

Perda de opacidade óssea focal ou localizada ocorre na infecção (osteomielite), inflamação óssea (osteíte), na cicatrização de fratura precoce, e em defeitos na ossificação endocondral (osteocondrose) (BARGAI & PHARR, 1997).

A avaliação radiográfica de consolidação da fratura é importante para determinar o sucesso de fixação. Radiografias imediatamente pós-fixação devem ser feitas sempre no caso de reparos de fraturas, para que o veterinário possa avaliar o alinhamento e posicionamento dos ossos e dos fragmentos ósseos, visualizar a localização dos implantes internos, e verificar a condição dos tecidos (BARGAI, PHARR & MORGAN, 1989; GREENOUGH & WEAVER, 1997).

Figura 10 – Fratura da falange distal de um bovino.



Fonte: Greenough, 2007.

Doenças metabólicas e nutricionais causam uma perda de opacidade óssea generalizada ao invés de uma perda focal, essa alteração é mais difícil de diagnosticar radiograficamente, porque a doença não pode ser detectada através da comparação de uma parte do membro com o outro, como pode ser feito com doenças localizadas (BARGAI & PHARR, 1997).

Lesões dos tecidos moles visualizadas radiograficamente são muitas vezes esquecidas, pois muitas vezes a atenção é focada sobre os ossos e articulações. As sombras dos tecidos moles visualizadas na radiografia podem ser muito úteis para direcionar atenção para o osso ou articulação afetada (BARGAI et al., 1988).

Em resumo, a radiologia pode desempenhar um papel importante no diagnóstico de claudicação bovina, desde que seja praticada com cuidado e bom senso, tendo em mente suas limitações e o fato inegável de que a qualidade do diagnóstico radiológico é diretamente proporcional à qualidade das radiografias (GREENOUGH & WEAVER, 1997).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os animais utilizados no experimento são de uma mesma propriedade, o que não influenciou negativamente os resultados, pois muitos dos animais vieram de outras localidades. A realização das radiografias na propriedade só foi possível devido ao apoio dado pelo médico veterinário responsável pela propriedade e pelo casqueador da fazenda, o qual possuía um tronco tombador hidráulico para a contenção dos animais, e nos permitiu realizar as radiografias durante esse processo. Foram selecionados 15 bovinos nelores de elite, sendo 13 fêmeas e 2 machos, dos quais 93,33% (14/15) não apresentaram lesão à inspeção dos dígitos, e 1 (6,67%) animal apresentou claudicação. Os animais selecionados foram submetidos à radiografia dos quatro membros na posição palmaro/plantaro-dorsal, latero-medial dos membros pélvico e torácico esquerdo e médio-lateral nos membros pélvico e torácico direito devido ao decúbito ao qual os animais foram submetidos no tronco tombador utilizado. Nas projeções latero-medial e médio-lateral, utilizou-se um pedaço de madeira de aproximadamente 50 centímetros para evitar a sobreposição dos dígitos, sendo que um foi rebatido cranialmente e o outro caudalmente (Figura 11). O número de cassetes levado para o campo variou entre 4 e 8, e como cada animal era submetido a 8 radiografias, os filmes tinham que ser trocados na própria fazenda, e por isso foi utilizado para essa troca um cômodo com o mínimo de luz possível e uma lona preta que ficava sobre pessoa responsável pelas troca dos filmes durante essa manipulação. Foi utilizado um aparelho portátil (Figura 12), no qual seu colimador foi centrado na altura da articulação metacarpo/metatarso falangeana (Lima, 2009). As configurações utilizadas no aparelho de raio-X variaram de acordo com a marca da película radiográfica e com a espessura do membro do animal, sendo que o Kv variou entre 60 e 66, e o mA utilizado foi de 1.2 ou 1.4. O tamanho dos filmes utilizados foram 18X24 centímetros e 24X30 centímetros (Figura 13), dependendo do tamanho da extremidade distal do membro locomotor do animal. As radiografias foram reveladas pelo método manual, no qual o filme é submerso no líquido revelador por 60 segundos, enxaguado com água, depois é mergulhado no líquido fixador por 60 segundos, enxaguado com água novamente e colocado para secar. As películas radiográficas foram avaliadas de acordo com as recomendações de BARGAI et al. (1988), e a gravidade das alterações radiográficas foram pontuadas num escore de 1 a 5, onde 1 foi atribuído

ao animal sem lesão e 5 ao animal com lesão grave. Os resultados foram apresentados na forma de distribuição de frequência.

Figura 11 - Projeções latero-medial e médio-lateral sem sobreposição dos dígitos.



Fonte: Hospital Veterinário de Grandes Animais – UnB

Figura 12 – Aparelho de raio-X portátil do Hospital Veterinário de Grandes Animais - UnB



Fonte: Hospital Veterinário de Grandes Animais – UnB

Figura 13 – Cassetes de 18X24cm e 24X30cm, respectivamente.



Fonte: Hospital Veterinário de Grandes Animais – UnB

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gravidade das lesões radiográficas foi pontuada conforme a tabela abaixo, onde 1 foi atribuído ao animal sem lesão e 5 ao animal com lesão grave.

Tabela 1- Classificação da gravidade das alterações radiográficas.

Membro Nº do Animal	Torácico Esquerdo	Torácico Direito	Pélvico Esquerdo	Pélvico Direito
1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3	1	1	1	1
4	3	3	3	3
5	1	1	1	1
6	1	1	1	1
7	2	1	1	1
8	1	3	5	1
9	1	1	1	1
10	1	1	3	1
11	2	1	2	2
12	2	1	2	1
13	3	2	1	2
14	1	1	1	1
15	2	1	1	1

Dos 15 animais selecionados, 3 possuíam menos de 36 meses e ainda estavam participando de julgamentos em exposições, o que pode explicar a ausência de alterações radiográficas, pois esses animais permanecem em baias com boa quantidade de cama de palha de arroz. Os outros 12 animais por apresentarem mais de 36 meses e não poderem participar de julgamentos, são apenas doadores e permanecem em piquetes com chão de terra, onde caminham mais e o impacto nesse tipo de piso provoca uma maior agressão aos seus dígitos em relação à cama de palha de arroz.

Tabela 2 – Idade dos animais em ordem crescente ralaconada aos demais dados.

Membro Nº do Animal	Torácico Esquerdo	Torácico Direito	Pélvico Esquerdo	Pélvico Direito	PESO (KG)	IDADE (Meses)	SEXO
3	1	1	1	1	300	10	M
1	1	1	1	1	623	24	F
6	1	1	1	1	685	32	F
5	1	1	1	1	680	60	F
10	1	1	3	1	807	68	F
2	1	1	1	1	873	68	F
15	2	1	1	1	807	69	F
7	2	1	1	1	524	72	F
14	1	1	1	1	728	79	F
9	1	1	1	1	823	79	F
8	1	3	5	1	600	81	F
13	3	2	1	2	787	87	F
11	2	1	2	2	695	100	F
4	3	3	3	3	1065	100	M
12	2	1	2	1	800	132	F

O percentual de animais com menos de 600Kg foi de 13,33% (2/15), os animais com peso entre 600Kg e 800Kg contribuíram com 46,67% (7/15) e os com mais de 800Kg representaram 40% (6/15) do total.

Tabela 3- Peso dos animais em ordem crescente ralaconado aos demais dados.

Membro Nº do Animal	Torácico Esquerdo	Torácico Direito	Pélvico Esquerdo	Pélvico Direito	PESO (KG)	IDADE (Meses)	SEXO
3	1	1	1	1	300	10	M
7	2	1	1	1	524	72	F
8	1	3	5	1	600	81	F
1	1	1	1	1	623	24	F
5	1	1	1	1	680	60	F
6	1	1	1	1	685	32	F
11	2	1	2	2	695	100	F
14	1	1	1	1	728	79	F
13	3	2	1	2	787	87	F
12	2	1	2	1	800	132	F
10	1	1	3	1	807	68	F
15	2	1	1	1	807	69	F
9	1	1	1	1	823	79	F
2	1	1	1	1	873	68	F
4	3	3	3	3	1065	100	M

Apenas o animal número 8 (1/15 - 6,67%) apresentou claudicação. Ao exame radiográfico verificou-se que 62,5% (5/8) dos animais apresentaram apenas a presença de osteófitos como alteração, 12,5% (1/8) apenas osteíte e em 25% (2/8) foi possível identificar a presença de osteófitos associado à outra alteração radiográfica.

Levando em consideração os membros locomotores dos animais, 28,33% (17/60) apresentaram alterações, corroborando assim com LIMA et al. (2009), que constatou algum tipo de alteração em 51 (25,5%) extremidades distais, coletadas no abatedouro, de bovinos machos criados em sistema de semi-confinamento e avaliadas por imagem radiográfica. Em 5,88% (1/17) dos membros foi verificado osteíte, enquanto LIMA et al. (2009), CRUZ et al. (2001) e BARNABÉ (2005) observaram 19,6%, 48%, 23,6% casos de osteíte respectivamente, o que pode ser explicado pelo fato de alguns animais submetidos às radiografias apresentarem não só claudicação, mas também lesões nos dígitos. BARGAI et al.(1988) e GREENOUGH (2007) afirmaram ser a claudicação o principal sinal clínico apresentado por animais portadores de enfermidades podais. Foi observado em 1 membro (5,88%) anquilose da articulação interfalangeana distal, ocasionada provavelmente por uma artrite séptica. A remodelagem óssea contribuiu com 5,88% (1/17) das alterações diagnosticadas nos membros.

Na análise dos dígitos, observou-se que 19,17% (23/120) havia alteração, as quais foram verificadas em 65,22% (15/23) dos casos em dígitos mediais e 34,78% (8/23) dígitos laterais.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que mesmo sem nenhuma sintomatologia clínica, é possível em bovinos nelore de elite, visualizar algumas alterações radiográficas dos ossos e articulações da região digital. Deve-se ter uma maior atenção em animais com mais de 36 meses devido à mudança de ambiente e seu alto peso, porém os animais com menos de 36 meses, mesmo estando em locais com piso melhor, devem ser inspecionados devido aos altos pesos atingidos exigidos pelos julgamentos. O animal durante o procedimento deve estar contido de maneira adequada, para que seja preservado o seu bem-estar, a integridade física do profissional e a qualidade da radiografia, e para se obtenha um diagnóstico com maior exatidão, devem ser realizadas duas radiografias de projeções diferentes da mesma extremidade distal do membro locomotor.

REFERÊNCIAS

BARGAI, U.; PHARR, J. W.; MORGAN, J. P. **Bovine radiology**. Ames: Iowa State University, 1988.198p.

BARNABÉ, P. A. **Alterações radiográficas nos dedos de bovinos claudicantes**. 2005. 50f. Tese (Doutorado em cirurgia veterinária). Escola de Veterinária, Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal, São Paulo.

BLOWEY, R. **Diseases of the bovine digit. Part II: hoof care and factors influencing the incidence of lameness**. In Practice, London, p. 118-124, may 1992.

BORGES, N. C.; SILVA, L. A. F.; FIORAVANTI, M.C. S.; LIMA, I. R.; COSTA, A. C.; COSTA, A. P. A.; BORGES, J. R. J.; CANOLA, J. C. **A Post-mortem radiographic study of the digits of bovine raised in natural grazing environment**. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL, 14^o & CONFERENCIA LAMENESS IN RUMINANTES, 6A. 2006, Uruguai. Anais... Uruguai: Central de impresiones Ltda., 2006b, p. 43-44.

CRUZ, R.; GARCIA, D.; ALVARADO-MORILLO, M.; JIMÉNEZ, U.; PINO, D. **Estudio radiológico de lesiones podales en El bovino a nivel de campo**. Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal, Mayaguez, v. 5, n. 1, p. 604-606, 2001.

FERREIRA, P. M.; CARVALHO, A. U.; FACURY FILHO, E. J.; COLEHO, S. G.; FERREIRA, M. G.; FERREIRA, R. G. **Sistema Locomotor dos Ruminantes**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, 2005. 40 p. [Apostila]

GONÇALVES P. V. R.; **Imagenologia aplicada ao estudo das extremidades distais dos membros locomotores de bovino**. Programa de pós-graduação em ciência animal, 2010, 26p. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

GREENOUGH, P. R. **Bovine Laminitis and Lameness: A hands-on approach**. London: Saunders, 2007. 311p.

GREENOUGH, P. R.; MacCALLUM, F. J.; WEAVER, A. D. **Lameness in cattle**. 2. ed. Bristol, United Kingdom, Wright Sciencetechnica, 1981, 471p.

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

LIMA, I.R.; **Estudo clínico e radiográfico das extremidades distais dos membros locomotores de bovinos macho de corte**. Dissertação. 2009 53 p. Dissertação (Mestrado). Ciência Animal. Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Goiânia.

MCGONAGLE, D.; BENJAMIN M.; MARZO-ORTEGA, H. et al: **Advances in the understanding of enthesal inflammation**. Curr Rheumatol Rep 4:500, 2002.

MEIMANDI-PARIZI, A., M. RADDANIPOUR (2005): **Radiographic findings of digital bones and joints in lame cattle of Shiraz area.** Iran. J. Vet. Res. 6, 54-58.

PALMER, N. C.: **Desease of joints.** In **Patology of Domestic Animals**, Vol 1, 4ed, Jubb KVF, Kenndy PC, Palmer N: San Diego, Academic Press, 1993, 171.

RADOSTITS, O. M.; BLOOD, D. C. **Manual de controle da saúde e produção dos animais.** Editora Manole: São Paulo, 1986, p. 583.

RAHMAN, A.; AHMED, J. V.; HAQUE, M. A. **Analysis of lameness of cattle admitted to the Veterinary Hospital of Bangladesh Agricultural University.** Bangladesh Veterinary Journal, Mymensingh, v. 9, p.21-27, 1971.

REEVES, M. J.; YOVICH, J. V.; TURNER A.S.: **Miscellaneous conditions of de equine foot,** Vet Clin North Am Equine Pract 5:221, 1989.

TAURA, Y.; SASAKI, N.; NISHIMURA, R.; et al.: **Ulceric Lesion of articular cartilages distal to carpal and tarsal joints in Japanese Black beef cattle.** Jpn J Vet Sci 46:571-576,1984.

Thrall, D. E.; **Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology.** 5ed, Saunders Elsevier: USA, 2007. 832p.