

Controle ultra-sonográfico de gestações, de mortalidades embrionárias e fetais e do sexo de fetos bovinos zebuínos*

Ultrasonic control of early pregnancies, embryonic and fetal mortalities and fetal sex in zebu cattle

Breno José Pelozo de BARROS¹; José Antonio VISINTIN¹

CORRESPONDÊNCIA PARA:
José Antonio Visintin
Departamento de Reprodução Animal
da Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP
Av. Prof. Dr. Orlando Marques de
Paiva, 87
Cidade Universitária Armando de
Salles Oliveira
05508-000 – São Paulo – SP
e-mail: visintin@usp.br

1- Departamento de Reprodução
Animal da Faculdade de Medicina
Veterinária e Zootecnia da USP – SP

RESUMO

Este trabalho avaliou a eficácia do ultra-som no diagnóstico precoce de prenhez e nas avaliações das mortalidades embrionárias e fetais e dos sexos de fetos em dois grupos de vacas zebuínas. Os animais que não retornaram ao estro aos 21 dias da Inseminação Artificial (G1) ou aos 14 dias da Transferência de Embriões (G2B) foram examinados aos 25 dias de gestação para o diagnóstico precoce de prenhez, aos 45 dias para avaliação das perdas embrionárias entre 26 e 45 dias e aos 60 dias para avaliações das perdas fetais entre 45 e 60 dias e dos sexos de fetos. O Grupo G2A foi examinado por palpação retal aos 45 dias para diagnóstico de prenhez e aos 60 dias para avaliações das perdas fetais e dos sexos de fetos. As taxas de prenhez foram, respectivamente, 94,6%, 88,1% e 83,4% aos 25, 45 e 60 dias de gestação. As taxas de perdas embrionárias e fetais e de abortos foram, respectivamente, 4,6%, 4,7% e 1,2%. As taxas de acertos do diagnóstico precoce de gestação e dos sexos de fetos foram 88,5% e 90,7%, respectivamente. A ultra-sonografia mostrou-se eficaz no diagnóstico precoce de prenhez aos 25 dias, nas avaliações das perdas embrionárias aos 45 dias e fetais aos 60 dias e no diagnóstico do sexo de fetos a partir dos 60 dias de gestação. Os exames ultra-sonográficos não causaram perdas gestacionais nos animais *Bos indicus* ou *Bos indicus* X *Bos taurus*.

UNITERMOS: Ultra-sonografia; Gravidez; Mortalidade embrionária animal; Mortalidade fetal; Sexagem animal.

INTRODUÇÃO

A técnica da ultra-sonografia vem-se destacando como um dos métodos mais esclarecedores e revolucionários para avaliar a dinâmica ovariana e realizar o diagnóstico precoce de gestação. Esta técnica ainda traz informações objetivas sobre as condições do complexo útero-embrião, as quais possibilitam o diagnóstico de perda gestacional, permitindo o tratamento do animal com prostaglandina para restabelecer uma nova prenhez em tempo mais curto. A sexagem fetal, pela ultra-sonografia, surge como uma nova perspectiva para o planejamento do rebanho, pois permite maior concentração de machos nos rebanhos produtores de carne ou de fêmeas nos de leite.

Curran et al.¹² informam que a vesícula embrionária pode ser vista pela primeira vez aos 11,7 dias de gestação e o preenchimento do corno *ipsis* lateral ao corpo lúteo aos 16 dias e o contralateral aos 19 dias. O conceito é visualizado aos 20, os batimentos cardíacos aos 21, os membros anteriores aos 29 e os membros posteriores aos 31 dias de gestação. O embrião apresenta-se em forma de “C” entre 22 e 30 dias e de “L” entre 29 e 39 dias de prenhez. A vesícula alantóide é visualizada entre 23 e 27 dias, a fenda nos cascos entre 42 e 49 dias, os movimentos dos membros e da cabeça entre 42 e 50 dias e as costelas entre 51 e 55 dias. Pierson; Ginther³² localizaram uma estrutura alongada, não-

ecogênica, no lúmen uterino (córion alantóide) como indicativo de prenhez, podendo ser confundida com fluidos intraluminais patológicos ou fisiológicos do 17º ao 18º dia do ciclo estral até o 2º dia do ciclo estral subsequente. Kastelic et al.²³ visualizaram a vesícula embrionária aos 20 dias com o embrião medindo 3 mm e os batimentos cardíacos aos 21 dias com diminuição da frequência aos 26 dias. Aos 23 dias o saco alantóide é visualizado na região ventral do embrião, aos 28 dias os membros anteriores, aos 31 dias o âmnion circundando o embrião com 14 mm e aos 35 dias os placentomas medindo 6x2 mm.

Pierson³³ descreveu 100% de acurácia no diagnóstico de gestação no 20º dia após a ovulação, Boyd et al.⁸ obtiveram 33% de diagnósticos corretos aos 16 dias e 100% aos 20 dias e Perry et al.³¹ afirmaram que o tempo mínimo para alcançar eficiência no diagnóstico é 25 dias, pois há dificuldades na diferenciação do fluido fisiológico intraluminal do estro e do proestro com o córion alantóide entre 18 e 21 dias. Totey et al.³⁸ visualizaram a vesícula embrionária entre 18 e 20 dias e o conceito aos 19 dias de gestação, e Santos e Neves³⁶ observaram acurácia do método a partir do 18º dia da ovulação.

Nas perdas embrionárias e fetais, Kastelic et al.²³ salientaram que a degeneração embrionária sem luteólise ocorre lentamente, o que favorece a visualização das estruturas do conceito. As denominações do conceito, segundo Forar et al.¹⁵, foram con-

* Projeto financiado pela FAPESP (Processos 91/2993-6 e 93/0112-8).

ceituadas de embrião até 45 dias de gestação, de feto a partir de 45 dias, de feto abortado quando é expulso sem vida antes da data prevista para o parto e de natimorto quando morre no momento do parto.

Para a sexagem dos fetos, segundo Curran et al.¹³, a localização e a diferenciação da genitália externa são necessárias para distinguir o sexo. A estrutura visualizada é denominada de tubérculo genital, apresentando-se hiperecótico, com 2 lóbulos alongados e de forma oval. No 48º dia de prenhez, o tubérculo genital pode ser identificado ao ultra-som entre os membros posteriores, mas em posição ainda indefinida para avaliação dos sexos. A partir desta data inicia-se a migração do tubérculo genital em direção ao umbigo nos machos e à cauda nas fêmeas, originando o pênis e o clitóris, respectivamente. O tubérculo genital para identificação dos sexos dos fetos é observado pela primeira vez, após a migração, aos 56 dias nos machos e 53 dias nas fêmeas.

Este trabalho teve como objetivo observar a eficácia do ultra-som no diagnóstico precoce de prenhez aos 25 dias de gestação, assim como nas avaliações das perdas embrionárias entre 25 e 45 dias, perdas fetais entre 45 e 60 dias e sexos de fetos aos 60 dias de gestação na espécie bovina.

MATERIAL E MÉTODO

O Grupo 1 (G1) foi constituído de 101 animais da raça Nelore (*Bos indicus*), sendo novilhas e vacas repetidoras de estro, paridas e não paridas, em regime de criação extensiva, as quais foram inseminadas artificialmente. O Grupo 2 (G2) foi composto de 388 novilhas meio sangue Nelore-Simental (*Bos taurus x Bos indicus*), em regime de central de transferência de embriões, as quais foram utilizadas como receptoras de embriões e divididas de acordo com o número de exames ultra-sonográficos em subgrupos G2A (249) e G2B (139). O grupo G1 e o subgrupo G2B foram avaliados três vezes pela ultra-sonografia, sendo o primeiro aos 25 dias de gestação para o diagnóstico precoce de prenhez, o segundo aos 45 dias de gestação para o diagnóstico de perdas embrionárias entre 25 e 45 dias e o terceiro aos 60 dias de gestação para os diagnósticos de perdas fetais entre 45 e 60 dias e de sexos de fetos. O subgrupo G2A foi avaliado pela palpação retal para o diagnóstico de prenhez aos 45 dias de gestação e pela ultra-sonografia para os diagnósticos de perdas fetais entre 45 e 60 dias e sexos de fetos aos 60 dias de gestação.

Para avaliação dos animais foi utilizado o ultra-som SCANNER 480 VET da Pie Medical, com sistema B-MODE, transdutor bifrequencial 5 MHz e 7,5 MHz e videoprinter Mitsubishi P66 para registro das imagens⁸. O transdutor foi introduzido no reto sob a palma da mão e posicionado sobre o aparelho reprodutor⁸ para visualizar a cérvix e o corpo uterino. Em seguida, foram examinadas a primeira, a segunda e a terceira curvaturas dos cornos uterinos e os ovários. Os exames ultra-sonográficos foram realizados sempre pelo mesmo profissional aos 25 dias, aos 45 dias e aos 60 dias após a ovulação, determinando no primeiro a presença do conceito, no segundo, a mortalidade embrionária entre 25 e 45 dias de gestação e no terceiro a perda fetal entre 45 e 60 dias de gestação e os sexos dos fetos. Foram estabelecidos dois tipos de diagnósticos de perdas gestacionais, as *visualizadas* quando se observou o

conceito morto e as *não-visualizadas* quando não encontrou o conceito em comparação ao diagnóstico positivo anterior.

A interpretação das imagens do diagnóstico precoce de gestação foi realizada de acordo com Curran et al.¹² e Kastelic et al.²³, visualizando o conceito e sua estrutura e viabilidade. Para identificação e diagnóstico das perdas embrionárias e fetais foram adotados os critérios descritos por Kastelic et al.²³ e Forar et al.¹⁵, enquanto os exames para o diagnóstico dos sexos dos fetos basearam-se em Curran et al.¹³, com a visualização do tubérculo genital.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para analisar os resultados foi empregado o Teste Qui-quadrado (X^2) com nível de significância de 0,05%. Nas situações em que os valores foram menores do que 5, utilizou-se o Teste de Fisher.

RESULTADOS

Os resultados dos exames ultra-sonográficos para avaliar as taxas de gestação, mortalidades embrionárias e fetais e sexos de fetos em vacas que não retornaram ao cio aos 21 dias da inseminação artificial (G1) e aos 14 dias da transferência dos embriões (G2) estão demonstrados nas Tabs. 1, 2 e 3.

As taxas de gestação foram, respectivamente, para o grupo G1 (IA) de 87,1%, 79,2% e 76,2% e para o grupo G2B (TE) de 100%, 97,8% e 89,9% aos 25, 45 e 60 dias de gestação. O grupo G1 (IA) apresentou menor taxa de gestação em relação ao Grupo G2B (TE) aos 25, 45 e 60 dias de gestação e, conseqüentemente, de parição ($p < 0,05$). As taxas de perdas embrionárias e fetais e de abortos foram, respectivamente, para o grupo G1 de 7,9%, 3,0% e 2,0% e para o grupo G2B de 2,2%, 7,9% e 0,7%, não havendo diferença estatística ($p > 0,05$) entre os grupos de IA e TE (Tab. 1).

As taxas de dúvidas, erros e acertos no diagnóstico precoce de gestação foram, respectivamente, para o grupo G1 de 19,3%, 1,1% e 79,6% e para o grupo G2 de 5,0%, 0,7% e 94,3%, havendo diferença estatística ($p < 0,05$) entre os grupos quanto às dúvidas e acertos, ou seja, a maior taxa de dúvidas resultou conseqüentemente em menor taxa de acertos no grupo G1 (Tab. 2).

As taxas de dúvidas, erros e acertos no diagnóstico dos sexos de fetos foram, respectivamente, para o grupo G1 de 2,6%, 3,9% e 93,5% e, para o grupo G2, de 7,6%, 2,4% e 90,0% (Tab. 3), não havendo diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$).

DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do diagnóstico precoce de prenhez (Tab. 2), as afirmações de Curran et al.¹²; Pierson³³; Boyd et al.⁸; Santos e Neves³⁶ e Totey et al.³⁸ não são totalmente aplicadas na rotina a campo com alta acurácia. Houve dúvidas na interpretação das imagens em estágios muito precoces de gestação (Tab. 2), mesmo utilizando a técnica de avaliação da contractilidade e da ecotextura descrita por Bonafos et al.⁷ Não houve diferença quanto ao menor período de gestação para o diagnóstico precoce de prenhez entre os grupos G1 e G2B, concordando com O'Rourke et al.³⁰; Hughes e Davies²⁰ e Bach et al.², os quais afirmaram que os componentes fetais e uterinos de vacas puras *Bos indicus* ou

Tabela 1

Exames ultra-sonográficos para avaliar as taxas de prenhez, mortalidades embrionária e fetal, abortos e partição em bovinos. São Paulo, 1998.

Categorias	Grupos	G1	G2			Total
			G2A	G2B	Sub-Total	
Totais de animais	N	101	249	139	388	489
Vacas prenhes aos 25 dias de gestação	N	88	-	139	139	227/240**
	%	87,1 ^a		100,0 ^{b*}	100,0	94,6
Perdas embrionárias	N	8	-	3	3	11/240**
	%	7,9 ^a		2,2 ^a	2,2	4,6
Vacas prenhes aos 45 dias de gestação	N	80	215	136	351	431
	%	79,2 ^a	86,3	97,8 ^b	90,5	88,1
Perdas fetais	N	3	9	11	20	23
	%	3,0 ^a	3,6	7,9 ^a	5,2	4,7
Vacas prenhes aos 60 dias de gestação	N	77	206	125	331	408
	%	76,2 ^a	82,7	89,9 ^b	85,3	83,4
Abortos	N	2	3	1	4	6
	%	2,0 ^a	1,2	0,7 ^a	1,0	1,2
Vacas paridas	N	75	203	124	327	402
	%	74,2 ^a	81,5	89,2 ^b	84,3	82,2

G1- Novilhas e vacas repetidoras de cio, paridas e não paridas da raça Nelore em programa de Inseminação Artificial avaliadas aos 25, 45 e 60 dias de gestação pela ultra-sonografia;

G2- Novilhas meio sangue Nelore-Simental em programa de Transferência de Embriões;

G2A- Novilhas meio sangue Nelore-Simental em programa de Transferência de Embriões avaliadas aos 45 dias de gestação pela palpação retal e aos 60 dias pela ultra-sonografia;

G2B- Novilhas meio sangue Nelore-Simental em programa de Transferência de Embriões avaliadas aos 25, 45 e 60 dias de gestação pela ultra-sonografia;

* Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ($p < 0,05$); ** Foram considerados os animais dos grupos G1 e G2B para os cálculos das taxas.

Tabela 2

Exames ultra-sonográficos para avaliar as taxas de dúvidas, erros e acertos no diagnóstico precoce de prenhez em bovinos. São Paulo, 1998.

Categorias	Grupos	G1	G2			Total
			G2A*	G2B	Sub-Total	
Dúvidas**	N	17	-	7	7	24
	%	19,3 ^{a****}	-	5,0 ^b	5,0	10,6
Erros***	N	1	-	1	1	2
	%	1,1 ^a	-	0,7 ^a	0,7	0,9
Acertos	N	70	-	131	131	201
	%	79,6 ^a	-	94,3 ^b	94,3	88,5
Total de prenhez	N	88	-	139	139	227

G1- Novilhas e vacas repetidoras de cio, paridas e não paridas da raça Nelore com Inseminação Artificial;

G2- Novilhas meio sangue Nelore-Simental em programa de Transferência de Embriões;

* diagnóstico precoce de gestação não realizado pela ultra-sonografia aos 25 dias de prenhez; ** diagnóstico de gestação entre 15 e 21 dias, sendo confirmadas em estágios mais avançados; *** diagnóstico de gestação entre 22 e 25 dias, inicialmente negativo e posteriormente positivo; **** letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ($p < 0,05$).

mestiças são idênticos quanto ao peso e ao tamanho. Em 23 exames realizados antes do 21º dia de gestação, a visualização do concepto só foi possível 1 vez, observando uma vesícula circular 14 dias após a inseminação artificial no G1, sem possibilidade de

Tabela 3

Exames ultra-sonográficos para avaliar as taxas de dúvidas, erros e acertos no diagnóstico dos sexos de fetos em bovinos. São Paulo, 1998.

Categorias	Grupos	G1	G2			Total
			G2A	G2B	Sub-Total	
Dúvidas	N	2	8	17	25	27
	%	2,6 ^{a*}	3,9	13,6	7,6 ^a	6,6
Erros	N	3	8	0	8	11
	%	3,9 ^a	3,9	0	2,4 ^a	2,7
Acertos	N	72	190	108	298	370
	%	93,5 ^a	92,2	86,4	90,0 ^a	90,7
Total de Fetos	N	77	206	125	331	408
Sexados**	%					

G1- Novilhas e vacas repetidoras de cio, paridas e não paridas da raça Nelore com Inseminação Artificial;

G2- Novilhas meio sangue Nelore-Simental em programa de Transferência de Embriões;

* letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ($p < 0,05$); ** Inclusive os nascimentos e os abortos.

constatar a viabilidade da gestação, pois não foram visualizados os batimentos cardíacos. Os exames nesta fase apresentaram baixa acurácia e dificuldade na identificação da vesícula gestacional, havendo necessidade de intensa manipulação dos genitais para modificar a posição dos cornos uterinos e alcançar a eficiência nos exames. A porção dorsal da segunda e da terceira curvatura do corno uterino *ipsis* lateral ao corpo lúteo foram examinadas

mais detalhadamente, pois são os locais onde se encontra o conceito entre 19 e 25 dias. A interpretação das imagens foi dificultada, pois a vesícula anecóica pode ser confundida com fluidos fisiológicos ou patológicos³² e com estruturas como folículos, vasos sanguíneos e bexiga repleta, que juntos formam um aglomerado em espaço restrito dentro da cavidade pélvica. A segurança no diagnóstico precoce de prenhez pela ultra-sonografia ocorreu com a visualização dos batimentos cardíacos a partir de 25 dias da inseminação artificial ou da monta natural em vacas que não retornaram ao estro, conseguindo-se maior rapidez, acurácia e especificidade no diagnóstico positivo^{31,35}. Isto permite que as vacas não prenhes sejam tratadas com prostaglandina para retornar ao cio, diminuindo conseqüentemente o intervalo entre partos.

Neste trabalho, houve dois erros no diagnóstico precoce de gestação entre 22 e 25 dias (Tab. 2), não havendo diferença estatística entre os grupos G1 e G2 ($p > 0,05$), pois duas vacas com diagnóstico de não prenhes no primeiro exame foram confirmadas como prenhes no segundo exame, o que concorda com Chaffaux et al.¹⁰, que diagnosticaram sete vacas como não prenhes entre 21 e 25 dias, as quais foram confirmadas como prenhes após 30 dias de gestação; com Kastelic et al.²⁴, que obtiveram acurácia de 84% no diagnóstico de prenhez e 65% de não prenhez e com Hanzen e Laurent¹⁸, que, examinando vacas entre 26 e 70 dias após a inseminação artificial, obtiveram sensibilidade de 97%, especificidade de 74% e detecção de não prenhez de 90%. Os resultados deste trabalho mostraram que o diagnóstico precoce de gestação deve ser realizado com muito critério e conhecimento das estruturas a serem visualizadas em cada momento. Deve-se também considerar outros fatores responsáveis pela variação nas taxas de diagnóstico precoce de prenhez pelo ultra-som como comportamento, condição do aparelho reprodutivo relacionada à idade e à raça³; erros nas anotações do histórico reprodutivo; condições de trabalho; frequência do transdutor e número de exames por animal.

No primeiro exame foram constatadas 24 dúvidas no diagnóstico precoce de gestação (Tab. 2), havendo diferença estatística entre os grupos G1 e G2, mostrando, por conseqüência, menor taxa de acertos no grupo G1 ($p < 0,05$). Estas dúvidas foram todas confirmadas em estágios mais avançados, concordando com Pieterse et al.³⁴, que utilizaram o ultra-som em dois momentos para o diagnóstico de prenhez, apresentando sensibilidade de 44,8% e 97,7% e especificidade de 82,3% e 87,8% no 21º e 33º dia de gestação, respectivamente.

As causas das perdas gestacionais são alvos de numerosos estudos^{9,26}. A ultra-sonografia como método diagnóstico tem sido enquadrada como uma das causas de perda gestacional¹⁹, embora esteja em desacordo com Ball e Logue⁴, que demonstraram relação nula entre perda embrionária e exame precoce de prenhez e Galland et al.¹⁷, que detectaram menor trauma na vesícula amniótica durante o diagnóstico precoce com ultra-som em relação à palpação retal, e Hughes; Davies²⁰, que não verificaram perdas embrionárias a partir da quarta semana em vacas examinadas anteriormente pelo ultra-som. Estas afirmações estão em concordância com os resultados deste trabalho (Tab. 1), não se observando diferença entre os grupos G1 e G2 em relação às perdas fetais, portanto o ultra-som não foi a causa das perdas fetais. As taxas de perda embrionária e fetal (Tab. 1, respectivamente, 4,6% e 4,7%) enquadram-se nas constatações de Forar et al.¹⁵, que ob-

servaram de 5,2% a 10,6% de perdas gestacionais. Os resultados deste trabalho, no entanto, não corroboram as afirmações de Mee et al.²⁸, os quais sugeriram que 10% das gestações diagnosticadas precocemente pela ultra-sonografia resultaram em morte fetal ou perinatal, e de Coulthard¹¹, que verificaram baixa taxa de prenhez em vacas palpadas aos 60 dias e que tinham sido submetidas ao exame ultra-sonográfico anteriormente.

Os fetos mortos e em degeneração visualizados e acompanhados pela ultra-sonografia, os quais permaneceram até 52 dias após o primeiro diagnóstico de morte fetal, não apresentaram nenhuma mudança uterina significativa à palpação retal até a expulsão, concordando com Kastelic et al.²³, que observaram o retorno ao cio mais demorado em vacas com morte embrionária em relação às vacas que receberam luteolíticos, e Kassam et al.²², que esmagaram as vesículas gestacionais ao redor de 43 dias de gestação em quatro animais, observando sinais de cio em apenas uma fêmea. Ainda, a ultra-sonografia colabora no diagnóstico da prenhez de risco, pois a prevenção da perda torna-se impossível quando o conceito e os envoltórios estão em degeneração. Seria interessante o diagnóstico antes do 21º dia de gestação¹², pois permitiria a prevenção das perdas embrionárias, uma vez que a maioria ocorre, segundo Betteridge⁶, antes dos 16 dias de gestação e, Lulai et al.²⁷, dos 14 aos 17 dias após a fecundação quando o embrião deve bloquear o mecanismo da luteólise. Sabendo disso, Kastelic et al.²⁵ não consideram perda embrionária no intervalo entre cios com menos de 24 dias, devido à dificuldade de diagnóstico, inclusive pela ultra-sonografia.

Os trabalhos que tratam de perdas gestacionais são discordantes quanto aos danos causados pela palpação retal^{1,5,39}, portanto, a manipulação da genitália durante o diagnóstico de gestação pela ultra-sonografia ou pela palpação deve ser realizada por técnico habilitado. Os primeiros diagnósticos de sexo de fetos foram realizados por Müller e Wittkowski²⁹, identificando o aumento do prepúcio e das mamas entre 73 e 120 dias de gestação, empregando transdutores de frequências 3 e 5 MHz.

Definiu-se durante este experimento que o período ideal para o diagnóstico do sexo de fetos com máxima acurácia está ao redor de 60 dias, com possibilidade de diagnóstico entre 55 e 120 dias de gestação, conforme mencionado por Curran et al.¹³ A dificuldade de sexagem foi crescente à medida que os exames se distanciavam para menos de 60 dias de gestação devido à imaturidade do tubérculo genital e para mais em razão da semelhante ecogenicidade entre o tubérculo genital e as estruturas adjacentes, como a cauda e a coluna vertebral que estão se calcificando, assim como o deslocamento do útero para a cavidade abdominal em função do tamanho do feto, principalmente em vacas velhas, o que possibilita a indução de erros no diagnóstico²¹.

A apresentação do feto em plano longitudinal látero-lateral facilitou o diagnóstico do sexo, pois foram observados, em uma única imagem, os membros anteriores, o tórax, o cordão umbilical, os membros posteriores, a cauda e o tubérculo genital, visualizando em muitos casos a rafe ano-genital e a bolsa escrotal nos machos e as mamas nas fêmeas. Neste tipo de imagem tem-se a noção exata do posicionamento do tubérculo genital nos machos, mas nas fêmeas o tubérculo apresenta-se junto às vértebras sacrais e coccígeas, dificultando o diagnóstico. No plano longitudinal dorso-ventral há ampla visão do feto, o que facilita o diagnóstico, favorecendo tanto

os machos quanto as fêmeas, as quais mostram o tubérculo genital logo abaixo da cauda³⁷. No plano transversal, há maior dificuldade de diagnóstico tanto dos machos quanto das fêmeas. O mapeamento do feto é demorado e complicado, pois precisam ser visualizados vários planos para determinar o posicionamento do tubérculo, sendo mais difícil nas fêmeas devido à presença, no mesmo plano, do sacro, dos ísquios e das vértebras coccígeas.

A proporção de sexos manteve-se igual, sendo 50,2% de machos e 49,8% de fêmeas após o nascimento, enquanto os acertos no diagnóstico dos sexos foram de 90,7%, sendo 93,5% para o G1 e 90,0% para o G2, não havendo diferença estatística entre os grupos ($p > 0,05$). No entanto, ao considerar os casos duvidosos que foram confirmados, o índice foi de 97,3%, sendo 96,1% para o G1 e 97,6% para o G2 (Tab. 3).

Os erros no diagnóstico dos sexos dos fetos (Tab. 3) foram de 2,0% para os machos (3,9% para G1 e 2,4% para G2A), 0,7% para as fêmeas (1,5% para G2A) e 2,7% para ambos os grupos (3,9% para o G1 e 3,9% para G2A), não havendo diferença estatística entre G1 e G2 ($p > 0,05$).

As dúvidas que existiram entre os exames ultra-sonográficos neste experimento foram conseqüências de artefatos de técnica como concentração de ondas, sombras acústicas e reverberações, animais inquietos sem tranqüilizantes ou anestésicos, de inibição durante o aprendizado quando se examinavam vacas de alto valor e de diferentes idades gestacionais, embora estando dentro do período

do preconizado por Curran et al.¹³; Wideman et al.⁴⁰; Perry et al.³¹; Beal et al.⁵; Curran¹⁴; Franck e Martinot¹⁶; Rajamahendran et al.³⁵ e Stroud³⁷. A taxa de dúvidas na sexagem de machos foi de 3,2%, sendo 1,3% no G1 e 3,7% no G2, estando a maioria no G2B (6,4%). As fêmeas apresentaram 3,4% de dúvidas, sendo 1,3% no G1 e 3,9% no G2, estando a maioria no G2B (7,2%). As taxas de dúvidas foram praticamente iguais entre machos e fêmeas ($3,2\% + 3,4\% = 6,6\%$; Tab. 3), sendo todas confirmadas no segundo exame e ao nascimento, não havendo diferença estatística entre os grupos G1 e G2 ($p > 0,05$). De acordo com Curran et al.¹³ e Stroud³⁷, as dúvidas podem conduzir a erros quando o sexo é determinado pela ausência e não pela presença do tubérculo genital após a sua migração.

CONCLUSÕES

A técnica da ultra-sonografia mostrou-se eficaz no diagnóstico precoce de prenhez aos 25 dias, assim como nas avaliações das perdas embrionárias entre 25 e 45 dias e fetais entre 45 e 60 dias de gestação, revelando que o diagnóstico precoce da prenhez é importante para determinar o período da gestação em que ocorrem as maiores perdas gestacionais.

O diagnóstico do sexo de fetos é seguro a partir dos 60 dias de gestação.

Os exames ultra-sonográficos não causam perdas gestacionais em animais *Bos indicus* ou *Bos indicus* X *Bos taurus*.

SUMMARY

This study analysed the efficiency of early pregnancy diagnosis and embryo and fetal mortality and sexing evaluation by ultrasound in two groups of zebu cows submitted to artificial insemination (G1) or embryo transfer (G2 = G2A and G2B). The animals that not returned to estrus at 21th day after artificial insemination (G1) and 14th day after embryo transfer (G2B) were examined at 25th day of gestation for early pregnancy diagnosis, at 45th day for embryo mortality between 25th and 45th and at 60th days for fetal mortality between 45th and 60th days and sexing evaluation. The animals from group G2A were examined by rectal palpation at 45th day for gestation diagnosis and at 60th day for fetal mortality between 45th and 60th days and sexing evaluation. The pregnancy rates were 94.6%, 88.1% and 83.4%, respectively, to 25, 45 and 60 days of pregnancy. The embryo and fetal mortality and abortion rates were, respectively, 4.6%, 4.7% and 1.2%. The accurate early pregnancy diagnosis and fetal sexing were, respectively, 88.5% and 90.7%. The ultrasound was efficient to evaluate early pregnancy (25th day), embryo mortality (25th to 45th days), fetal mortality (45th to 60th days) and sexing (60th day). The detection of early pregnancy can be applied to establish the stages of highest embryo and fetal mortality rates in zebu cattle. This study revealed that embryo and fetal mortality rates in *Bos indicus* were not caused by ultrasound examination.

UNITERMS: Ultrasonography; Pregnancy; Embryo mortality; Sexing.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDER, B. M.; JOHNSON, M. S.; GUARDIA, R. O.; VAN DE GRAAF, W. L.; SENGER, P. L.; SASSER, R. G. Embryonic loss from 30 to 60 days post breeding and the effect of palpation per rectum on pregnancy. **Theriogenology**, v. 43, n. 3, p. 551-556, 1994.
- BACH, S.; KAHN, W.; MULLER, F.; SCHULZ, J.; GEIGENMULLER, S. Early ultrasonic diagnosis of twin pregnancies in cattle following artificial insemination and unilateral embryo transfer and calving results. **Tierärztliche Praxis**, v. 19, n. 4, p. 365-368, 1991.
- BADTRAM, G. A.; GAINES, J. D.; THOMAS, C. B.; BOSU, W. T. K. Factors influencing the accuracy of early pregnancy detection in cattle by real-time ultrasound scanning of the uterus. **Theriogenology**, v. 35, n. 6, p. 1153-1167, 1991.
- BALL, P. J. H.; LOGUE, D. D. N. Ultrasound diagnosis of pregnancy in cattle. **Veterinary Record**, v. 134, n. 20, p. 352, 1994.
- BEAL, W. E.; PERRY, R. C.; CORAH, L. R. The use of ultrasound in monitoring reproductive physiology of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 3, p. 924-929, 1992.
- BETTERIDGE, K. J. Current concepts of the importance and etiology of embryonic death in farm animals. **Theriogenology**, v. 91, n. 3, p. 66-73, 1991.
- BONAFOS, L. D.; KOT, K.; GINTHER, O. J. Physical characteristics of the uterus during the bovine estrus cycle and early pregnancy. **Theriogenology**, v. 43, n. 4, p. 713-721, 1995.
- BOYD, J. S.; OMRAN, S. N.; AYLIFFE, T. R. Evaluation of real time B-mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows. **Veterinary Record**, v. 127, n. 14, p. 350-352, 1990.

- 9- BOYD, J. S.; OMRAN, S. N. Diagnostic ultrasonography of the bovine female reproductive tract. **In Practice**, v.13, n.3, p.109-20, 1991.
- 10- CHAFFAUX, S.; REDDY, G. N. S.; VALON, F.; THIBIER, M. Transrectal real-time ultrasound scanning for diagnosing pregnancy and for monitoring embryonic mortality in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 10, n. 3, p. 193-200, 1986.
- 11- COULTHARD, H. Ultrasound diagnosis of pregnancy in cattle. **Veterinary Record**, v. 134, n. 16, p. 427-428, 1994.
- 12- CURRAN, S.; PIERSON, R. A.; GINTHER, O. J. Ultrasonographic appearance of the bovine conceptus from days 10 through 20. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 189, n. 10, p. 1289-1294, 1986.
- 13- CURRAN, S.; KASTELIC, J. P.; GINTHER, O. J. Determining sex of the bovine fetus by ultrasonic assesment of the relative location of the genital tubercle. **Animal Reproduction Science**, v. 19, n. 3-4, p. 217-227, 1989.
- 14- CURRAN, S. Fetal sex determination in cattle and horses by ultrasonography. **Theriogenology**, v. 37, n. 1, p. 17-21, 1992.
- 15- FORAR, A. L.; GAY, J. M.; HANCOCK, D. D. The frequency of endemic fetal loss in dairy cattle: a review. **Theriogenology**, v. 43, n. 6, p. 989-1000, 1995.
- 16- FRANCK, M.; MARTINOT, S. Diagnosis of fetal sex by ultrasonography. **Sciences Veterinaires Medecine Comparee**, v. 95, n. 3, p. 201-208, 1993.
- 17- GALLAND, J. C.; OFFENBACH, L. A.; SPIRE, M. F. Measuring the time needed to confirm fetal age in beef heifers using ultrasonographic examination. **Veterinary Medicine**, v. 89, n. 8, p. 795-804, 1994.
- 18- HANZEN, C.; LAURENT, Y. Application of ultrasonography in pregnancy diagnosis and evaluation of embryonic mortality rate in cattle. **Annales de Medecine Veterinaire**, v. 135, n. 7, p. 481-487, 1991.
- 19- HORDER, M. M.; BARNETT, S. B.; EDWARDS, M. J. Diagnostic ultrasound in veterinary practice: How safe is it? **Australian Veterinary Journal**, v. 73, n. 1, p. 10-15, 1986.
- 20- HUGHES, E. A.; DAVIES, D. A. R. Practical uses of ultrasound in early pregnancy in cattle. **The Veterinary Record**, v. 124, n. 17, p. 456-458, 1989.
- 21- KÄHN, W. Sonographic imaging of the bovine fetus. **Theriogenology**, v. 33, n. 2, p. 385-396, 1990.
- 22- KASSAM, A.; BONDURANT, R. H.; BASU, S.; KINDAHL, H.; STABENFELDT, G. H. Clinical and endocrine responses to embryonic and fetal death induced by manual rupture of the amniotic vesicle during early pregnancy in cows. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 191, n. 4, p. 417-420, 1987.
- 23- KASTELIC, J. P.; CURRAN, S.; PIERSON, R. A.; GINTHER, O. J. Ultrasonic evaluation of the bovine conceptus. **Theriogenology**, v. 29, n. 1, p. 39-54, 1988.
- 24- KASTELIC, J. P.; CURRAN, S.; GINTHER, O. J. Accuracy of ultrasonography for pregnancy diagnosis on days 10-22 in heifers. **Theriogenology**, v. 31, n. 4, p. 813-820, 1989.
- 25- KASTELIC, J. P.; NORTHEY, D. L.; GINTHER, O. J. Spontaneous embryonic death on days 20 to 40 in heifers. **Theriogenology**, v. 35, n. 2, p. 351-363, 1991.
- 26- KIRKBRIDE, C. A. Etiologic agents detected in a 10 year study of bovine abortions and stillbirths. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 4, n. 2, p. 175-180, 1992.
- 27- LULAI, C.; KASTELIC, J. P.; CARRUTHERS, T. D.; MAPLETOFT, R. J. Role of luteal regression in embryo death in cattle. **Theriogenology**, v. 41, n. 5, p. 1081-1089, 1994.
- 28- MEE, J. F.; RYAN, D. P.; CONDON, T. Ultrasound diagnosis of pregnancy in cattle. **Veterinary Record**, v. 134, n. 20, p. 532, 1994.
- 29- MÜLLER, E.; WITTKOWSKI, G. Visualization of male and female characteristics of bovine fetuses by real-time ultrasonics. **Theriogenology**, v. 25, n. 4, p. 571-574, 1986.
- 30- O'ROURKE, P. K.; ENTWISTLE, K. W.; ARMAN, C.; ESDALE, C. R.; BURNS, B. M. Fetal development and gestational changes in *Bos taurus* and *bos indicus* genotypes in the tropics. **Theriogenology**, v. 36, n. 5, p. 839-853, 1991.
- 31- PERRY, R. C.; BEAL, W. E.; CORAH, L. R. Monitoring uterine characteristics and pregnancy. **Agri-Practice**, v. 11, n. 6, p. 31-35, 1990.
- 32- PIERSON, R. A.; GINTHER, O. J. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 190, n. 8, p. 995-1001, 1987.
- 33- PIERSON, R. A. Applications of diagnostic ultrasonography in embryo transfer programs. **Embryo Transfer**, v. 4, n. 2, p. 1-4, 1989.
- 34- PIETERSE, M. C.; SZENCI, O.; WILLEMSE, A. H.; BAJCSY, C. S. A.; DIELEMAN, S. J.; TAVERNE, M. A. M. Early pregnancy diagnosis in cattle by means of linear-array real-time ultrasound scanning of the uterus and a qualitative and quantitative milk progesterone test. **Theriogenology**, v. 33, n. 3, p. 697-707, 1990.
- 35- RAJAMAHENDRAN, R.; AMBROSE, D. J.; BURTON, B. Clinical and research applications of real-time ultrasonography in bovine reproduction: A review. **Canadian Veterinary Journal**, v. 35, n. 9, p. 563-572, 1994.
- 36- SANTOS, I. W.; NEVES, J. P. Diagnóstico de gestação na vaca pela ultrasonografia. **Ciência Rural**, v. 24, n. 2, p. 365-369, 1994.
- 37- STROUD, B. K. Clinical applications of bovine reproductive ultrasonography. **Food Animal**, v. 16, n. 8, p. 1085-1097, 1994.
- 38- TOTEY, S. M.; SINGH, G.; TANEJA, M.; TALWAR, G. P. Ultrasonography for detection of early pregnancy following embryo transfer in unknown breed of *bos indicus* cows. **Theriogenology**, v. 35, n. 3, p. 487-497, 1991.
- 39- WARNICK, L. D.; MOHAMMED, H. O.; WHITE, M. E.; ERB, H. N. The relationship of the interval from breeding to uterine palpation for pregnancy diagnosis with calving outcomes in holsteins cows. **Theriogenology**, v. 44, n. 6, p. 811-825, 1995.
- 40- WIDEMAN, D.; DORN, C. G.; KRAEMER, D. C. Sex detection of the bovine fetus using linear array real-time ultrasonography. **Theriogenology**, v. 31, n. 1, p. 272, 1989.

Recebido para publicação: 26/01/1999
Aprovado para publicação: 02/07/2001