

JULIANA APARECIDA BOMBARDELLI

Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo



São Paulo

2015

JULIANA APARECIDA BOMBARDELLI

Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Departamento:
Clínica Médica

Área de concentração:
Clínica Veterinária

Orientador:
Prof. Dr. Fernando José Benesi

São Paulo

2015

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virgínia Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.3170 FMVZ	<p>Bombardelli, Juliana Aparecida Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo / Juliana Aparecida Bombardelli. -- 2015. 119 f. : il.</p> <p>Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento Clínica Médica, São Paulo, 2015.</p> <p>Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária. Área de concentração: Clínica Veterinária. Orientador: Prof. Dr. Fernando José Benesi.</p> <p>1 Ultrassonografia. 2. Neonatos. 3. Involução umbilical. 4. Veia umbilical. 5. Artéria umbilical. 6. Úraco. I. Título.</p>
----------------	--



CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo", protocolado sob o CEUA nº 2285150415, sob a responsabilidade de Fernando José Benesi e equipe; Juliana Aparecida Bombardelli - que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899, de 15 de julho de 2009, com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (CEUA/FMZV) em reunião de 25/05/2015.

We certify that the proposal "Sonographic evaluation in involution of the umbilical cord components in Holstein calves in the first month of life : influence of the iodine concentration used for the disinfection of the navel", utilizing 20 Bovines (20 males), protocol number CEUA 2285150415, under the responsibility of Fernando José Benesi and team; Juliana Aparecida Bombardelli - which involves the production, maintenance and/or use of animals belonging to the phylum Chordata, subphylum Vertebrata (except human beings), for scientific research purposes (or teaching) - it's in accordance with Law 11.794, of October 8 2008, Decree 6899, of July 15, 2009, with the rules issued by the National Council for Control of Animal Experimentation (CONCEA), and was approved by the Ethic Committee on Animal Use of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of São Paulo University (CEUA/FMZV) in the meeting of 05/25/2015.

Vigência da Proposta: de 03/2013 a 08/2015

Área: Clínica Veterinária

Procedência: Propriedade leiteira na cidade de Descalvado-SP

Espécie: Bovino

Gênero: Machos

idade: 30 dias

N: 20

Linhagem: Holandesa

Peso: 50 Kg

São Paulo, 15 de junho de 2015

Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni
Presidente da Comissão de Ética no Uso de Animais
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
Universidade de São Paulo

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: BOMBARDELLI, Juliana Aparecida

Título: Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____
Instituição: _____ Julgamento: _____

Agradecimentos

Aos meus pais e familiares, sempre presentes com seus ensinamentos, amor, carinho e apoio, me incentivando em minhas escolhas e vibrando com as minhas vitórias.

Aos meus animais queridos, os que conviveram e os que convivem comigo, que só me trazem alegria, e são o motivo da escolha da minha profissão.

Aos meus amigos “não veterinários”, sempre dispostos a me ouvir, me aconselhar e torcer pelas minhas conquistas, e aos grandes amigos que fiz durante a faculdade, em especial à Claudia, Gabriela e Maíra, que estiveram ao meu lado em todos os momentos, e mesmo muitas vezes estando longe, estavam próximas de coração.

Ao Prof. Dr. Fernando José Benesi, essencial desde o início da minha trajetória com os ruminantes, que com todo seu conhecimento, atenção e carinho, orientou esse estudo.

Aos meus companheiros de residência, parte de um momento de imenso aprendizado, no qual crescemos e aprendemos muito juntos. À Loraine, mesmo longe, sempre no meu coração e ao Ronaldo, na mesma trajetória do mestrado, no qual compartilhamos todo estudo, aprendizado e inseguranças dessa fase.

À equipe “Benasetes”, em especial ao Rogerio, pelos momentos agradáveis de trabalho à campo, momentos de muito aprendizado e sempre alegres e bem humorados, à Gabi e Carol, pela amizade e essencial ajuda na fase experimental, tornando-a mais leve, ajudando nos cuidados diários com os bezerros e exames ultrassonográficos e ao Tio Chico, pela grande ajuda e dicas durante a redação do trabalho e análise estatística. E com muito carinho à minha grande amiga Caroline, que em tão pouco tempo tornou-se essencial, me aconselhando e ajudando com sua paciência e compartilhando comigo dos momentos de risadas, segredos e ultrassonografias.

À todos os residentes que passaram pelo hospital de ruminantes, pelo agradável convívio, Vanessa, Arnaldo, Marcela, Rodrigo, Camila, Giu, Elisa, Mailson, Joel, Belle, Deise, Adriano e Pedro, onde o agradecimento não é só pela ajuda dispendida, mas também pela amizade, carinho, conversas e risadas.

À todos os estagiários que passaram pela Clínica de Ruminantes, por todo o carinho comigo e com os animais, em especial Audrey, Edlen e Marcella, que estiveram no dia a dia ajudando, com todo amor e disposição.

À todos os meus amigos de pós graduação do ruminantes, em especial à Aline, Bruno Leonardo, Bruno Toledo, Camila Batista, Dudu, Fábio Sellera, Ka Reis, Léo, Rejane, Renata e Syl, e minha amiga especial do equinos, Joice Fulber, pela agradável convivência, pela ajuda e amizade, carinho e momentos de descontração e em especial à Bruna, que compartilhou comigo risadas, conversas, bezerros, mamadeiras, inalações, medos, preocupações, desabafos e conhecimentos.

Aos bezerros que contribuíram para a execução do experimento, Magal, Gordinho Catra, Sapão, Wando, Valdick, Ronnie, Reginaldo, Moacyr, Julio, Cauby, Biafra, Beto, Belchior, Ary, Dan, Floriano, Kid, Lima, Mussum, Ney, Ramon e Tarcísio, que tornaram o trabalho mais prazeroso e proporcionaram todo o aprendizado, com paciência, durante os longos exames ultrassonográficos.

Ao amigo Rodolfo, pela grande paciência ao me auxiliar com a análise estatística, respondendo todas as minhas dúvidas.

Aos professores Dra. Alice M. P. M. Della Libera, Dr. Enrico L. Ortolani, Dra. Lilian Gregory, Dra. Maria Cláudia A. Sucupira, Dra. Viviani Gomes, por toda a atenção, ensinamentos e carinho durante o convívio na Clínica de Ruminantes e em especial ao Prof. Dr. Fabio C. Pogliani, por nos ceder o aparelho ultrassonográfico no início da execução do experimento.

À todos os funcionários da Clínica de Ruminantes, por toda a ajuda, atenção, amizade e convivência e à equipe do laboratório do HOVET, sempre disposta a ajudar no que fosse preciso.

À todos que estiveram presentes nessa fase, fisicamente ou de coração, mandando energias positivas, fica o meu muito obrigada. Vocês são muito especiais para mim e sem esse carinho esse estudo não seria possível... Agradeço à todos de coração!

“Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar.

Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.”

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

BOMBARDELLI, J. A. Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo. [Sonographic evaluation in involution of the umbilical cord components in Holstein calves in the first month of life: influence of the iodine concentration used for the disinfection of the navel]. 2015. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

As afecções dos componentes umbilicais merecem destaque no período neonatal, pois são comumente encontradas nos bezerros, podendo levar a graves complicações. O diagnóstico das doenças umbilicais muitas vezes não é totalmente esclarecido pela palpação abdominal bimanual, uma vez que, em parcela dos casos, esse método semiológico não é sensível para determinar o grau de acometimento das estruturas umbilicais intra-abdominais. Assim, a ultrassonografia apresenta-se como um valioso exame complementar para o estabelecimento de um diagnóstico preciso sobre a localização e extensão das onfalopatias intra-abdominais. Diante dessas limitações e da raridade de pesquisas com estabelecimento de padrões da ultrassonografia do umbigo, a proposta desse estudo foi avaliar o processo de involução fisiológica dos componentes umbilicais de bezerros sadios, considerando o uso de antisséptico clássico, a tintura de iodo, em concentrações de 2% e 5%, usado na cura do umbigo nos primeiros dias após o nascimento. A avaliação foi realizada por meio do exame ultrassonográfico dos componentes umbilicais, em diferentes posições, caracterizando as modificações ocorridas durante o processo de involução, em relação ao aspecto das imagens, com medidas de diâmetro e espessura dos componentes vasculares e úrico, assim como às peculiaridades decorrentes dos dois tipos de desinfecção da região. Foram avaliados 23 bezerros da raça Holandesa, machos, oriundos de propriedade leiteira localizada no Estado de São Paulo, desde o nascimento até os 30 dias de vida. Os resultados obtidos, evidenciaram que a veia e as artérias umbilicais perdem as suas características de vasos, assumindo aspecto de ligamento devido à proliferação de tecido fibroso. Esse processo caracterizou-se e seguiu um padrão, no qual o tecido fibroso inicialmente estava presente na região interna da parede do vaso, seguindo, com a involução, em direção ao centro da luz vascular. Esse processo de involução é mais precoce em porções dos vasos mais distantes do umbigo externo, não havendo distinção de comportamento determinada por uso das diferentes concentrações do antisséptico. Além das imagens, foram também padronizadas as medidas do diâmetro dos

componentes umbilicais e da espessura de suas paredes, ao longo do processo de involução fisiológica, durante os primeiros 30 dias de vida dos bezerros, comprovando-se a precisão do exame ultrassonográfico para essa avaliação e estabelecendo-se referências ultrassonográficas para fundamentar o diagnóstico e escolha do tratamento das onfalopatias.

Palavras-chave: Ultrassonografia. Neonatos. Involução umbilical. Veia umbilical. Artéria umbilical. Úraco.

ABSTRACT

BOMBARDELLI, J. A. Sonographic evaluation in involution of the umbilical cord components in Holstein calves in the first month of life: influence of the iodine concentration used for the disinfection of the navel. [Avaliação ultrassonográfica da involução dos componentes do cordão umbilical de bezerros holandeses no primeiro mês de vida: influência da concentração da tintura de iodo utilizada para a desinfecção do umbigo]. 2015. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

Diseases of the umbilical components are very important in the neonatal period. Commonly found in calves, they can lead to serious complications. Diagnosis of umbilical diseases is often not fully enlightened by bimanual abdominal palpation, since this semiotic method is not sensitive enough to determine the extent of involvement of the umbilical intra-abdominal structures in part of the cases. Thus, ultrasonography is a valuable complementary test for establishing an accurate diagnosis on the location and extent of intra-abdominal omphalitis. Because of these limitations and the scarce research on the establishment of the standards of navel ultrasound, the purpose of this study was to evaluate the physiological involution process of umbilical components of healthy calves, considering the use of classic antiseptic, iodine tincture in concentrations 2% and 5%, used in navel treatment during the first days after birth. Evaluation was performed by ultrasonography of umbilical components in different positions and the changes were characterized during the process of involution regarding the appearance of the images, the measures of the diameter and thickness of vascular and urachus components, as well as the peculiarities from the two types of disinfecting. Twenty-three Holstein male calves, reared in dairy property located in the State of São Paulo, were evaluated from birth to 30 days old. Results obtained showed that the vein and umbilical arteries lose their blood vessels characteristics, assuming a ligament aspect due to fibrous tissue proliferation. This process was characteristic and followed a pattern, in which the fibrous tissue was initially present in the inner part of the vessel wall, following with involution, toward the center of the vessel lumen. This process of involution was earlier in the parts of the blood vessels that were farthest from the external navel, with no particular behavior distinct by the use of different antiseptic concentrations. Besides the images, the measurements of the diameter of the umbilical components and the thickness of their walls were also standardized along the physiological involution process during the first 30 days of life the calf, confirming the accuracy of ultrasonography for such

assessment and establishing references to improve the diagnosis and the choice of treatment of umbilical diseases.

Keywords: Ultrasound. Neonates. Umbilical involution. Umbilical vein. Umbilical artery. Urachus .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Avaliação ultrassonográfica dos componentes umbilicais de bezerro com até 30 dias de vida	46
Figura 2 -	Posições dos componentes umbilicais avaliadas durante o exame ultrassonográfico	46
Figura 3 -	Imagem ultrassonográfica da posição externa do umbigo com a visualização de três vasos	51
Figura 4 -	Imagem ultrassonográfica da posição externa do umbigo	51
Figura 5 -	Imagem ultrassonográfica do local da anastomose das veias umbilicais	52
Figura 6 -	Imagem ultrassonográfica da veia umbilical na posição 1.....	53
Figura 7 -	Imagem ultrassonográfica da veia umbilical na posição 2	53
Figura 8 -	Imagem ultrassonográfica da veia umbilical na posição 3	53
Figura 9 -	Imagem ultrassonográfica de artéria umbilical na posição 5.....	54
Figura 10 -	Imagem ultrassonográfica das artérias umbilicais e úraco	55
Figura 11 -	Imagens ultrassonográficas das artérias umbilicais	55
Figura 12 -	Imagem ultrassonográfica de artéria umbilical na posição 6	56

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro dos vasos do umbigo na posição externa (P ext) de todos os animais	57
Gráfico 2 - Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro dos vasos do umbigo na posição externa (P ext) de todos os animais	58
Gráfico 3 - Médias e erros padrão das medidas de diâmetro dos vasos do umbigo na posição externa (P ext) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	58
Gráfico 4 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 1 (P 1) de todos os animais	59
Gráfico 5 - Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 1 (P 1) de todos os animais	60
Gráfico 6 - Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 1 (P 1) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	61
Gráfico 7- Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 2 (P 2) de todos os animais	62
Gráfico 8 - Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 2 (P 2) de todos os animais	62
Gráfico 9 - Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 2 (P 2) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	63
Gráfico 10 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 3 (P 3) de todos os animais	64
Gráfico 11- Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 3 (P 3) dos grupos 1 e (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	64
Gráfico 12 - Mediana (cm) e percentil das medidas de diâmetro das artérias umbilicais na posição 5 (P 5) de todos os animais	65
Gráfico 13 - Mediana (cm) e percentil das medidas de diâmetro das artérias umbilicais na posição 5 (P 5) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	66
Gráfico 14 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) de todos os animais	67
Gráfico 15 - Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) de todos os animais	67
Gráfico 16 - Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) dos grupos 1 e 2 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	68
Gráfico 17 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) de todos os animais	69

Gráfico 18 - Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	69
Gráfico 19 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura da parede dos vasos na posição externa (P ext) de todos os animais	71
Gráfico 20 - Médias e erros padrão das medidas de espessura da parede dos vasos na posição externa (P ext) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	71
Gráfico 21- Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 1 (P 1) de todos os animais	72
Gráfico 22 - Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 1 (P 1) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	73
Gráfico 23 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 2 (P 2) de todos os animais	74
Gráfico 24 - Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 2 (P 2) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	74
Gráfico 25 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 3 (P 3) de todos os animais	75
Gráfico 26 - Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 3 (P 3) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	76
Gráfico 27 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede das artérias umbilicais na posição 5 (P 5) de todos os animais	77
Gráfico 28 - Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede das artérias umbilicais na posição 5 (P 5) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	77
Gráfico 29 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) de todos os animais	78
Gráfico 30 - Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	79
Gráfico 31- Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) de todos os animais	80
Gráfico 32 - Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Frequência (%) de observações de estruturas dos componentes umbilicais	82
------------	--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	REVISÃO DA LITERATURA	22
2.1	ANATOMIA E INVOLUÇÃO DOS COMPONENTES UMBILICAIS	22
2.2	DESINFECÇÃO DO UMBIGO	24
2.3	ONFALOPATIAS	26
2.3.1	Diagnóstico das afecções umbilicais	28
2.4	ULTRASSONOGRRAFIA	30
2.4.1	Bases da ultrassonografia	30
2.4.1.1	Princípios físicos	31
2.4.1.2	Conceitos relacionados à ultrassonografia	32
2.4.1.3	Terminologia	33
2.4.1.4	Controles do equipamento	34
2.4.1.5	Artefatos	34
2.5	ULTRASSONOGRRAFIA DA REGIÃO UMBILICAL DE BEZERROS	36
2.5.1	Ultrassonografia na involução fisiológica da veia umbilical	36
2.5.2	Ultrassonografia na involução fisiológica das artérias umbilicais	38
2.5.3	Ultrassonografia na involução fisiológica do úraco	40
2.5.4	Ultrassonografia do fígado	40
2.5.5	Ultrassonografia da vesícula urinária	41
3	MATERIAL E MÉTODOS	42
3.1	ANIMAIS E GRUPOS EXPERIMENTAIS	42
3.2	EXAME FÍSICO	43
3.3	COLHEITA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE SANGUE	43
3.3.1	Transferência de imunidade passiva	44
3.3.2	Hemograma	44
3.4	AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA	45
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	47
4	RESULTADOS	48
4.1	ANÁLISE DAS IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS DOS COMPONENTES UMBILICAIS	49
4.1.1	Análise das imagens ultrassonográficas dos componentes umbilicais da posição externa	50
4.1.2	Análise das imagens ultrassonográficas da veia umbilical	51

4.1.3	Análise das imagens ultrassonográficas das artérias umbilicais	54
4.2	ANÁLISE DAS MEDIDAS DE DIÂMETRO DOS COMPONENTES UMBILICAIS	56
4.2.1	Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição externa	57
4.2.2	Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 1	59
4.2.3	Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 2	61
4.2.4	Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 3	63
4.2.5	Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 5	65
4.2.6	Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 direita	66
4.2.7	Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda	68
4.3	ANÁLISE DAS MEDIDAS DE ESPESSURA DOS COMPONENTES UMBILICAIS	70
4.3.1	Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição externa	70
4.3.2	Análise das medidas de espessura da parede das veias umbilicais da posição 1	72
4.3.3	Análise das medidas de espessura da parede das veias umbilicais da posição 2	73
4.3.4	Análise das medidas de espessura da parede das veias umbilicais da posição 3	75
4.3.5	Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 5	76
4.3.6	Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 direita	78
4.3.7	Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda	79
4.4	ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE VISUALIZAÇÕES DOS COMPONENTES UMBILICAIS	81
5	DISCUSSÃO	83
5.1	IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS DOS COMPONENTES UMBILICAIS	85
5.1.1	Imagens ultrassonográficas dos componentes umbilicais da posição externa	85
5.1.2	Imagens ultrassonográficas da veia umbilical	86

5.1.3	Imagens ultrassonográficas das artérias umbilicais	88
5.2	DIÂMETRO DOS COMPONENTES UMBILICAIS	90
5.2.1	Diâmetro dos componentes umbilicais da posição externa	90
5.2.2	Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 1 (veia umbilical)	91
5.2.3	Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 2 (veia umbilical)	92
5.2.4	Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 3 (veia umbilical)	94
5.2.5	Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 5 (artérias umbilicais) ..	95
5.2.6	Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 direita (artéria umbilical)	96
5.2.7	Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda (artéria umbilical)	97
5.2.8	Considerações gerais	98
5.3	ESPESSURA DA PAREDE DOS COMPONENTES UMBILICAIS	99
5.3.1	Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição externa	99
5.3.2	Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 1 (veia umbilical)	100
5.3.3	Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 2 (veia umbilical)	100
5.3.4	Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 3 (veia umbilical)	101
5.3.5	Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 5 (artérias umbilicais)	102
5.3.6	Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 direita (artéria umbilical)	102
5.3.7	Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda (artéria umbilical)	103
5.3.8	Considerações gerais	103
5.4	FREQUÊNCIA DE VISUALIZAÇÕES DOS COMPONENTES UMBILICAIS	104
6	CONCLUSÕES	106
	REFERÊNCIAS	108
	APÊNDICES	116

1 INTRODUÇÃO

O rebanho bovino brasileiro representa atualmente cerca de 20% da população bovina mundial, totalizando aproximadamente 208 milhões de cabeças, sendo o segundo maior rebanho do mundo, que tem perto de 1 bilhão de cabeças (NETO, 2014), demonstrando a grande importância da bovinocultura em nosso país. Dentro de um sistema de produção, os bezerros são os mais susceptíveis às doenças, tendo um papel importante na cadeia produtiva, sendo o manejo neonatal relevante para seu futuro desempenho como produtores de carne ou leite. Quando esse manejo não é realizado de forma favorável, arrisca-se a possibilidade do incremento do rebanho e de ganhos genéticos, constituindo-se então a etapa de maior risco financeiro para a maioria dos produtores, podendo ocorrer grandes prejuízos econômicos devido as afecções com altas taxas de morbidade ou mortalidade, com gastos com medicamentos e mão-de-obra, provocando um retardo nas etapas do processo produtivo (SOUZA, 2005).

Os neonatos precisam se adaptar às grandes diferenças ambientais a que são submetidos fora do útero, sendo portanto a fase neonatal decisiva para a sua sobrevivência, uma vez que, particularmente, seu sistema imunológico encontra-se em desenvolvimento (BENESI, 1992). Logo após o nascimento, o fornecimento de colostro no momento e em quantidade adequados associado à desinfecção do umbigo, são cuidados que favorecem a prevenção das doenças que acometem esses animais (LAENDER et al., 1984). A ingestão de colostro é considerada uma das mais importantes recomendações nesse período (BORGES et al., 2001), uma vez que a quantidade de anticorpos na circulação é insignificante em bezerros pós-nascimento (p.n.), sendo estes totalmente dependentes da transferência de imunidade materna pelo colostro para sobrevivência e garantir a higidez nas primeiras semanas de vida (BESSI, et al., 2002). As imunoglobulinas presentes no colostro são absorvidas intactas e funcionais pelas células epiteliais do intestino delgado do neonato, porém, após certo período, essa capacidade de absorção diminui e desaparece, devendo então o colostro ser fornecido nas primeiras horas de vida do animal (BRAMBELL, 1958). A falha parcial ou completa na transferência de imunidade passiva (FTIP) pode predispor os bezerros a diversas afecções, sendo que apresentam-se frequentemente afetados por diarreia, broncopneumonia, onfalopatias e suas complicações, e septicemia (BENESI et al., 2012).

Dentre as doenças que acometem os neonatos bovinos, as afecções umbilicais merecem destaque, desenvolvendo-se geralmente durante suas três primeiras semanas de vida

(ANDREWS, 1983), sendo particularmente comuns nos bezerros (RADOSTITS et al., 2002), tendo a poliartrite como a mais frequente infecção secundária decorrente das onfalopatias (RIET-CORREA, 2007). O tipo de parto também pode influenciar no surgimento das afecções umbilicais, pois nas cesarianas ocorre um retardo na retração normal dos componentes do cordão umbilical e em alguns casos a região próxima ao umbigo pode apresentar alguma lesão que decorreu do parto distócico, provocando contaminação dos componentes umbilicais (ANDERSON, 2004).

As onfalopatias são classificadas em não infecciosas e infecciosas, sendo as últimas sub-divididas em extra ou intra-abdominais, recebendo a denominação de acordo com a estrutura umbilical acometida, como onfalite, onfaloflebite, onfaloarterite, uraquite ou as combinações entre elas; quando todos os componentes umbilicais são acometidos, denomina-se panvasculite (FIGUEIRÊDO, 1999). Os processos não infecciosos são as hérnias, fibromas, neoplasias e persistência de úraco (FIGUEIRÊDO, 1999). As afecções umbilicais intra-abdominais causam grandes perdas econômicas, pois diminuem o ganho de peso do animal, retardando seu crescimento, geram custos com tratamento e promovem a depreciação da carcaça dos bezerros, podendo leva-los à morte (BRAGA et al., 2010). Segundo Radostits et al. (2002), os problemas umbilicais são uma das mais importantes doenças em bezerros, chegando a 10% a mortalidade dos animais até oito meses em decorrência das onfalopatias e suas complicações. Em estudo de Hathaway et al. (1993), foi notado que em animais que foram abatidos e apresentavam onfalopatias, na maioria dos casos eram encontradas lesões em outras regiões, não estando restritas ao umbigo. Os microrganismos mais frequentes nas infecções umbilicais são muitas vezes isolados nos animais com bacteremia e septicemia, comprovando que o umbigo é uma importante porta de entrada para agentes causadores de enfermidades características do período neonatal (HATHAWAY et al., 1993; RADOSTITS et al., 2002; RENGIFO et al., 2006).

O espessamento do coto umbilical pode ser percebido ao exame físico (inspeção e palpação) e o envolvimento de estruturas internas avaliado por meio da palpação abdominal. O diagnóstico das afecções dessa região também pode ser baseado no histórico e confirmado por resultados de exames hematológicos (WATSON et al., 1994). Em alguns casos de onfalopatias, a palpação pode não revelar o grau de acometimento das estruturas intra-abdominais, sendo frequentemente determinada a sua extensão somente durante a cirurgia exploratória ou exame necroscópico (LISCHER; STEINER, 1993). O exame ultrassonográfico do umbigo e de seus componentes intra-abdominais é recomendado em animais com anormalidades palpáveis na região do umbigo, persistência de úraco e infecções

localizadas decorrentes de bacteremia, como a artrite séptica. A ultrassonografia é consagrada como um método não invasivo de visualização das alterações das estruturas abdominais em potros (REEF; COLLATOS, 1988; REEF; COLLATOS, 1989; REEF, 1991) e bezerros (CRAIG; KELTON; DIETZE; 1986; STEINER; FLÜCKIGER; ÖRTLE, 1992), sendo considerada útil para a avaliação de estruturas umbilicais extra-abdominais e intra-abdominais (FLÖCK, 2003). Como um auxiliar no diagnóstico das doenças umbilicais em bezerros, o exame ultrassonográfico apresenta uma série de vantagens, pois, além de ser um método não invasivo, pode ser realizado com o bezerro em estação, não sendo necessário sedá-lo; não apresenta riscos para o animal ou para o executor do exame, sendo que um examinador experiente consegue efetuar-lo rapidamente. Além disso, o paciente pode ser examinado no próprio local onde está alojado, por meio de aparelho de ultrassom portátil, permitindo diagnóstico preciso das onfalopatias intra-abdominais, sendo útil na avaliação pré-cirúrgica, diminuindo com esse exame os riscos e potenciais complicações de procedimentos cirúrgicos, quando indicados (LISCHER; STEINER, 1993; FLÖCK, 2003; BÉLANGER, 2008).

Para a avaliação e diagnóstico das onfalites intra e extra-abdominais é necessário o conhecimento da aparência normal ultrassonográfica das estruturas umbilicais. Esse exame pode ser feito nos casos em que a palpação não é esclarecedora, sendo complementar a ela, ou quando a palpação não é possível de ser feita, nos casos em que o abdômen é muito grande ou quando a parede abdominal está muito tensa (LISCHER; STEINER, 1993; BÉLANGER, 2008). Permite também uma determinação exata da extensão da afecção e do envolvimento de outras estruturas, como o fígado ou a vesícula urinária (FLÖCK, 2003).

Apesar de todos os benefícios apresentados com o uso da ultrassonografia na avaliação dos componentes umbilicais, são poucos os estudos relacionados a esse tema, especialmente em neonatos bovinos. Devido à escassez desses trabalhos e à grande importância das onfalopatias na criação de bezerros, foram propostos os objetivos desse estudo, que visa definir os padrões de imagens ultrassonográficas na involução fisiológica dos componentes umbilicais em bezerros Holandeses com até 30 dias de vida e comparar a influência da desinfecção do umbigo com tintura de iodo em concentrações a 2% e a 5% sobre a involução, por meio da ultrassonografia, já que existem discrepâncias sobre a eficiência da cura do umbigo entre as substâncias usadas para essa finalidade.

2 REVISÃO DA LITERATURA

As doenças umbilicais têm grande importância durante o período pós-natal precoce dos bezerros, sendo as infecções as que aparecem com maior frequência; entretanto, outras afecções do umbigo também podem ser encontradas. Essas alterações são classificadas como não infecciosas, nos casos de hérnias, fibromas, neoplasias e persistência de úraco, e infecciosas, quando são denominadas de acordo com o componente acometido, podendo ocorrer nas estruturas intra ou extra-abdominais, ou em ambas (FIGUEIRÊDO, 1999; STEINER; LEJEUNE, 2009).

De acordo com Andrews (1983) as infecções umbilicais desenvolvem-se geralmente durante as três primeiras semanas de vida do animal, sendo o aumento do volume do umbigo externo observado na inspeção e o envolvimento de estruturas internas avaliado por meio da palpação abdominal. O diagnóstico das afecções da região do umbigo também pode ser baseado no histórico clínico, associado aos resultados de exames hematológicos (WATSON et al., 1994). Complementando os métodos diagnósticos preconizados para caracterizar a presença das onfalopatias, o exame ultrassonográfico permite a identificação exata das estruturas envolvidas, direcionando o tratamento e permitindo o estabelecimento de um prognóstico mais acurado (STEINER; LEJEUNE, 2009).

Dentre todos os cuidados que deve-se ter com os neonatos, a desinfecção do umbigo tem grande importância na profilaxia das doenças umbilicais, sendo o uso da substância adequada, de forma correta e por determinado período, relevante para sua prevenção, reduzindo-se, dessa forma, de maneira significativa, a mortalidade nas primeiras semanas de vida do animal. Tendo em vista essas informações, foi realizada a revisão bibliográfica permitindo-se compreender a proposta do presente estudo.

2.1 ANATOMIA E INVOLUÇÃO DOS COMPONENTES UMBILICAIS

A placenta representa o componente anatômico responsável pela troca de nutrientes entre a mãe e o feto, sendo que o cordão umbilical é o anexo presente nos mamíferos que permite essa ligação entre a mãe e o conceito durante a vida intrauterina, composto pelas veias e artérias umbilicais e pelo úraco. A circulação placentária principia nas artérias

umbilicais, que têm origem nas artérias hipogástricas e se distribuem pela placenta em uma grande região capilar; a partir desta originam-se as veias umbilicais que vão em direção ao fígado fetal, desembocando na veia porta. Segundo Assis Neto et al. (2010), o cordão umbilical surge, no embrião, após a quarta semana de gestação. A urina do feto é levada pelo úraco para a cavidade alantoide (NUSS, 2007), comunicando a bexiga em desenvolvimento ao umbigo e, daí, ao saco alantoide (WALDRON, 1998). Lulich et al. (1997) e Osborne et al. (1997) relatam que parte da urina fetal é direcionada à placenta para ser eliminada juntamente com a urina materna.

Sendo o cordão umbilical composto pelos vasos umbilicais, ele é responsável pela união do feto à placenta para a realização da oxigenação pelas trocas gasosas nos placentomas e transporte de nutrientes; na vaca ele é completamente envolvido pelo âmnio (FIGUEIRÊDO, 1999) e pela gelatina de Wharton, que é um tecido conjuntivo sem inervação ou vascularização, composto por substância fundamental abundante (LABADENS, 2002). Os vasos que compõem o cordão passam da cavidade intra-abdominal para a extra-abdominal por um anel epitelial, que é uma descontinuidade da musculatura em um ponto da parede abdominal. No início da vida embrionária, existem duas veias umbilicais, porém, a veia direita regride rapidamente na porção intra-abdominal, permanecendo somente a esquerda, que se dirige em sentido cranial, de encontro ao fígado, sendo responsável essencialmente pelo transporte do sangue oxigenado para esse órgão. Posicionando-se cranialmente ao ligamento falciforme, ao atingir o fígado, divide-se em dois ramos (BARONE, 1978; NUSS, 2007). Um dos ramos tem seu término na veia porta e o outro se junta à parte hepática da veia cava caudal pelo ducto venoso, que geralmente persiste até o nascimento nos bovinos (BARONE, 1978). Na porção extra-abdominal são encontradas duas veias, mesmo após o nascimento do animal.

No sentido caudal, o úraco origina-se no ápice da vesícula urinária (NUSS, 2007) sendo a porção intra-abdominal dos vasos envolvida pelo peritônio (FIGUÊIREDO, 1999).

As artérias e veias umbilicais apresentam sua túnica intermediária rica em fibras musculares lisas, sendo esse fato importante no momento da ruptura do cordão umbilical, permitindo que os vasos se ocluam evitando hemorragia, e ocasionando a vasoconstrição na porção intra-abdominal. Esta vasoconstrição também pode ser o resultado da ação do sistema nervoso simpático nas fibras do músculo liso; enquanto na porção extra-abdominal, parece decorrer do efeito das catecolaminas e bradicinina (LABADENS, 2002). Durante o momento do parto, devido à contração e pressão da musculatura abdominal, as artérias e o úraco são retraídos para dentro da cavidade, enquanto a veia fica fixada ao anel umbilical, na parede

abdominal; o úraco, que era responsável pela excreção urinária para a cavidade alantoide, rompe-se e retrai-se e a urina passa a ser totalmente excretada pela uretra (FIGUEIRÊDO, 1999).

Ainda de acordo com Figueirêdo (1999), no parto normal, com a ruptura do cordão umbilical em comprimento adequado e condições higiênicas favoráveis, ocorre a secagem da bainha amniótica após 8 a 10 horas, e a mumificação do umbigo em torno de 10 dias pós-nascimento. Quando não existem estas condições favoráveis, as afecções umbilicais podem ocorrer devido a maior susceptibilidade, sendo seus componentes porta de entrada de microrganismos e meio de cultura ideais, possibilitando a instalação das infecções umbilicais.

Após o nascimento, em condições adequadas, ocorre a oclusão da veia umbilical, por reabsorção e coagulação progressiva do sangue, e pela lenta proliferação de tecido conjuntivo fibroso, formando assim o ligamento falciforme do fígado após o término desse processo de involução (BUCKISINSKI, 2002). No caso das artérias, a coagulação do sangue ocorre de forma mais rápida e, no momento do parto, elas retraem-se rapidamente para o interior do abdômen. Localizadas lateralmente à bexiga, formam os ligamentos laterais após sua completa involução, que ocorre de forma mais lenta quando comparada à veia umbilical (BUCKISINSKI, 2002; BÉLANGER, 2008). No tocante ao úraco, sua involução ocorre de forma muito mais rápida, formando-se uma pequena cicatriz vestigial no ápice da vesícula urinária (McCRYSTAL et al., 2001). Com a cicatrização adequada da região do coto umbilical, forma-se uma barreira entre o ambiente externo e a cavidade abdominal, impedindo a entrada de patógenos por essa região.

2.2 DESINFECÇÃO DO UMBIGO

As afecções umbilicais e as consequências trazidas por elas acarretam altas taxas de mortalidade em bezerros ou perda de aproximadamente 25% em seu desempenho produtivo quando comparados a outros animais com a mesma idade (COELHO et al., 2012). Como prevenção dessas afecções e da consequente difusão de infecção para o organismo do neonato, recomenda-se a limpeza e desinfecção do umbigo logo após o nascimento, que é importante na prevenção da entrada de microrganismos e na desidratação do coto umbilical, dessa forma fechando gradualmente essa porta de entrada (COELHO et al., 2012). Para esse fim, são usadas diferentes substâncias, em diversas concentrações, sendo recomendado o uso

de tintura de iodo, no mínimo uma vez ao dia, durante três a cinco dias consecutivos (COELHO et al., 2012).

O iodo é conhecido como o antimicrobiano mais antigo, sendo um agente viricida, fungicida, bactericida e esporocida se a exposição for no mínimo de 15 minutos, possuindo ação residual de 4 a 6 horas (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006). O iodo age desnaturando e precipitando as proteínas e oxidando as enzimas essenciais, interferindo nas reações metabólicas vitais do microrganismo. Interage com ácidos graxos insaturados, alterando as propriedades de lipídios em seu papel na estabilização de membranas (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006).

As soluções de iodo podem ser aquosas ou alcoólicas, que são chamadas de tintura, podendo causar dermatite nos indivíduos hipersensíveis e sendo irritantes para a pele e tecidos, podendo atrasar a cicatrização de feridas (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006). Para desinfecções de feridas ou áreas de procedimento cirúrgico, o iodo é utilizado sob a forma de tintura (FRIMMER, 1982), sendo que para aquela do umbigo, os pecuaristas utilizam esse antimicrobiano em diferentes concentrações. A tintura de iodo a 2% é considerada um excelente agente antisséptico; no entanto as tinturas a 7% tem uma maior ação antisséptica, porém são irritantes (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006). Pode causar inflamação de mucosas e em concentrações elevadas levar à necrose de tecidos (FRIMMER, 1982). Souza Faria, Conrado e Munin (2013), constataram em estudo que, com o uso de iodo em uma concentração a 10%, onze por cento dos bezerros avaliados em rebanho de leite apresentaram inflamação na região umbilical, e 20% dos animais ainda não tinham o umbigo totalmente cicatrizado aos 30 dias de idade.

A clorexidina, que também é utilizada em alguns casos, possui ação antisséptica e desinfetante, sendo que seu mecanismo de ação ocorre ligando-se à membrana celular através da adsorção à sua superfície, resultando em desorganização da membrana bacteriana e perda dos seus componentes intracelulares, sendo seu efeito antibacteriano cumulativo e contínuo, permanecendo na pele por um período de no mínimo 6 horas (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006).

Silva et al. (2010), avaliaram o efeito da clorexidina em diferentes concentrações na desinfecção umbilical de avestruzes e compararam com o não uso de antissépticos, notando que o risco de onfalite foi reduzido principalmente com o uso de clorexidina alcoólica na concentração de 2%. Em alguns países, a clorexidina é usada em recém-nascidos humanos para a desinfecção da região umbilical logo após o nascimento, pois é um antisséptico de amplo espectro, sendo eficaz contra uma vasta gama de bactérias Gram-positivas e Gram-

negativas, incluindo os principais agentes da sepse neonatal, sendo poucos os efeitos colaterais relacionados ao seu uso, como, por exemplo, a dermatite de contato (MULLANY; DARMSTADT; TIELSCH, 2006), tendo baixa capacidade de provocar irritação de tecidos e mucosas (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006). É também usada contra leveduras e fungos, não agindo contra esporos bacterianos ou fungos filamentosos e possuindo uma fraca ação viricida, além de não agir sobre bactérias dos gêneros *Pseudomonas* e *Serratia* (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006).

No entanto, segundo Coelho et al. (2012), soluções diferentes do iodo não são recomendadas para a desinfecção do umbigo de bezerros neonatos, por não serem capazes de desidratar de forma efetiva o coto umbilical, impedindo, assim, que se feche essa comunicação com o meio exterior, favorecendo maior propensão às infecções.

2.3 ONFALOPATIAS

Após o nascimento, os neonatos precisam enfrentar uma série de desafios relacionados à sua adaptação à vida extra uterina, quando ocorrem modificações anatômicas e fisiológicas que adequam o recém-nascido ao novo ambiente e suas exigências. Esse período de transição é crítico e apresenta um alto índice de mortalidade, sendo a FTIP e as práticas inadequadas de manejo os maiores determinantes da mortalidade dos bezerros nessa fase (WALTNER-TOEWS; MARTIN; MEEK, 1986; BENESI, 1993; DONOVAN et al., 1998; FEITOSA et al., 2001; SMITH, 2006). Em neonatos que apresentam FTIP, as infecções das estruturas umbilicais são comumente encontradas, com maior gravidade, podendo resultar em bacteremia, septicemia e morte (RODRIGUES et al., 2010). A não desinfecção ou a desinfecção realizada de maneira descuidada ou com produtos inadequados pode favorecer o surgimento dessas infecções, que ocorrem de forma variável em rebanhos bovinos e são consideradas economicamente importantes, sendo sua maior incidência em rebanhos onde os animais apresentam contato uns com os outros, como ocorre nos bezerreiros coletivos. Em contra posição, a incidência é menor nos rebanhos leiteiros, em que geralmente os bezerros são separados da mãe ao nascimento e colocados em gaiolas ou baias individuais (AMSTUTZ, 1970; WATSON et al., 1994).

O umbigo é uma porta de entrada importante para microrganismos, fato decorrente também de sua posição anatômica. Devido à isso, os animais neonatos podem apresentar

infecções dos próprios componentes umbilicais ou essas ganharem outras localizações em seu organismo. A entrada de agentes por via umbilical pode levar a um atraso na involução desses componentes, ou ao aumento de volume dos mesmos por provocarem processo inflamatório/infeccioso, acometendo tanto a porção extra-abdominal, sendo nominadas onfalites, ou à intra-abdominal, recebendo denominação de acordo com a estrutura envolvida, ou seja, onfaloflebite, arterite e uraquite (FIGUEIRÊDO, 1999). Dentre as afecções que acometem o umbigo também podem ser encontradas as hérnias, fibromas, que aparecem quando ocorre o uso de substâncias inadequadas para a desinfecção do umbigo, ou em casos de trauma, com a estimulação da formação de tecido fibroso, que dá origem à uma estrutura umbilical firme e irregular (FIGUEIRÊDO, 1999), e a persistência do úraco, quando não ocorre ou ocorre a involução parcial deste componente (BUCZINSKI, 2002), sendo essa última afecção considerada rara nos animais da espécie bovina e mais comum na equina (RINGS, 1995). No caso das infecções, elas podem envolver o canal do úraco, que tem continuidade com o ápice da bexiga, levando o animal a apresentar sinais de infecção urinária (cistite), como piúria, polaquiúria e disúria, e presença de abscessos ao longo da estrutura, podendo raramente evoluir para lesões renais e pielonefrite (HASSELL et al., 1995). Em alguns estudos em bovinos de leite observou-se que dos componentes intra-abdominais o úraco é o componente mais acometido, seguido da veia e por último das artérias umbilicais (LISCHER; STEINER, 1994).

As onfalites podem se apresentar de duas formas diferentes, sendo classificadas como simples ou apostematosas, decorrente da presença de abscesso; ou ainda, flegmonosas, quando ocorre de uma forma difusa, em forma de flegmão, onde a área acometida é difícil de ser delimitada no tecido subcutâneo do animal (FIGUEIRÊDO, 1999). No mesmo animal podem estar afetados somente um ou até mesmo todos os componentes umbilicais, sendo que estes podem apresentar sinais de infecção ou somente atraso na involução dos componentes, inflamação ou fibrose. As afecções em veia umbilical podem ter consequências importantes para o animal, pois quando as infecções atingem o parênquima hepático podem levar à bacteremia e consequentes artrite séptica, pneumonia, enterite, septicemia, entre outros. O envolvimento hepático entretanto pode estar limitado à formação de abscessos (BUCZINSKI, 2002). Durante a involução normal da veia umbilical, a continuidade dela com o fígado regride, formando um ligamento. Porém, nos casos de onfaloflebite, a comunicação entre a veia e o fígado é mantida e pode ocorrer uma infecção por via ascendente, levando à formação de abscessos ao longo da veia, ou mesmo essa infecção atingir o parênquima hepático, resultando na formação de múltiplos abscessos no fígado (LABADENS, 2002). Segundo

Hassel et al. (1995), a presença de abscedação nos componentes do umbigo é comumente observada nos bezeros.

Devido à retração acentuada das artérias umbilicais no momento do parto, elas aparecem com menor frequência envolvidas com as afecções umbilicais (BAXTER, 1990; BUCZINSKI, 2002). As afecções nessas estruturas são caracterizadas pela presença de abscessos de tamanhos variados que, raramente, atingem as artérias ilíacas internas, sendo que qualquer uma das artérias podem ser acometidas com a mesma frequência (LOPEZ; MARKEL, 1996; STALLER et al., 1995). Em alguns casos raros a infecção pode acometer a bexiga, uma vez que as artérias umbilicais correm lateralmente à sua parede, causando os mesmos sintomas encontrados nas infecções que acometem o úraco (BUCZINSKI, 2002).

As hérnias umbilicais ocorrem devido à falta de fechamento completo da parede abdominal na região do umbigo, e são mais comuns, em bezeros, fêmeas da raça holandesa (ANGUS; YOUNG, 1972; HERMANN et al., 2001). Pode-se palpar o anel herniário e seu conteúdo, sendo seu tamanho e conteúdo variáveis. São mais comumente encontradas alças intestinais, peritônio ou abomaso (FIGUEIRÊDO, 1999). As hérnias podem ser decorrentes de anomalias hereditárias, de traumas por manejo inadequado ou irregularidade nas instalações, e em consequência das infecções umbilicais, onde a inflamação decorrente impede o normal fechamento do anel umbilical, levando às hérnias (BAXTER, 1990; FIGUEIRÊDO, 1999).

2.3.1 Diagnóstico das afecções umbilicais

Visando o diagnóstico das onfalopatias, deve-se pensar inicialmente no histórico clínico do animal, desde o método que foi usado para sua concepção, uma vez que em bezeros que são produtos de fecundação *in vitro* existe uma elevada casuística dessas afecções (RODRIGUES et al., 2010); deve-se atentar ao tipo de parto, que quando demanda ajuda aumenta a ocorrência de doenças umbilicais, tanto por contaminação, como por manipulação inadequada da região ou retardo na involução das estruturas (MOSCUZZA et al., 2014), bem como tamanho do umbigo ao nascimento, à condição geral do animal e do ambiente onde ocorreu o parto e à maneira como foi realizada a desinfecção da região umbilical. Deve ser realizado exame completo do neonato, atentando-se, em especial, a sua

temperatura retal, coloração das mucosas, apetite, estado de alerta e desidratação, presença de diarreia, broncopneumonia, poliartrite ou alguma outra co-morbidade.

No exame específico do umbigo, inicialmente são realizadas a inspeção e a palpação superficial, onde verifica-se o grau de secagem do cordão umbilical, a presença de algum odor anormal ou fístulas na pele, sendo que nesse caso observa-se a existência de secreção, sua quantidade, cor e odor, além de pelos aglutinados. É importante avaliar também a presença de abscessos, observando seu tamanho, forma e consistência, diferenciando-o de hérnia umbilical, em que deve ser avaliada a presença de saco herinário, o tamanho do anel herniário e o conteúdo presente na hérnia e se existe ou não redutibilidade (WIELAND, 2010). A palpação abdominal profunda é importante para localizar e avaliar a estrutura umbilical interna acometida, sendo feita a palpação bimanual no animal em estação e posteriormente em decúbito lateral, nos sentidos dorso-cranial, para avaliar a veia umbilical, e no sentido dorso-caudal, para avaliar as artérias e o úraco, notando se essas estruturas estão engrossadas, endurecidas, flutuantes ou sensíveis à palpação e quando há o acometimento do vaso, se a região acometida está próxima ao fígado ou à bexiga (RADEMACHER; BLANK; SCHLEIFER, 2006). Nem sempre a palpação é esclarecedora para diferenciar qual estrutura umbilical está envolvida (SCHLEIFER, 2002) e essa também pode ser dificultada quanto mais velho for o animal, devido a maior conteúdo e tensão abdominal (RADEMACHER, 1988). De acordo com Sturion (2013), em bezerros da raça Nelore, a consistência dos vasos umbilicais se modifica com o avançar da idade, de acordo com o processo de involução e fibrosamento das estruturas, que logo após o nascimento são flácidas, aos 14 dias mais enrijecidas e depois dos 21 ou 28 dias são firmes e pouco flexíveis, sendo que a palpação profunda da veia umbilical só é possível até os 14 dias de idade na maior parte dos animais.

De uma maneira geral, pode-se diagnosticar facilmente as afeções umbilicais pelos métodos semiológicos de rotina, porém, os processos que acometem as estruturas umbilicais intra-abdominais requerem métodos diagnósticos mais específicos como exames radiológicos, fistulografia, urografia excretora e exame ultrassonográfico (BOUCKAERT; DE MOOR, 1965, DIEFENDERFER; BRIGHTLING, 1983). A ultrassonografia é um exame de fácil execução, sendo considerado extremamente valioso para o diagnóstico das afeções umbilicais intra-abdominais (STURION et al., 2013); no entanto, a aparência das estruturas umbilicais em bezerros é pouco descrita (WATSON et al., 1994) e são poucos os estudos relacionados a esse tema.

2.4 ULTRASSONOGRRAFIA

O equipamento ultrassonográfico é composto pelo monitor e um programa de computador, além das probes, que também são chamadas de transdutores, compostos por cristais piezoelétricos. A transmissão de uma corrente elétrica faz com que ocorra a vibração desses cristais, ocasionando assim a produção de ondas sonoras. Ao contato com a pele, o som atravessa as diferentes interfaces biológicas da região examinada, emitindo ecos, captados pelo própria probe. Estes são posteriormente transformados em pulsos elétricos, mostrando a imagem em pontos sucessivos na tela do aparelho. A profundidade alcançada pelo som depende da frequência de cada transdutor (HAN; HURD; KURKLIS, 1997).

Na medicina veterinária, o uso da ultrassonografia tem sido cada vez mais frequente, devido à facilidade cada vez maior em se adquirir um aparelho ultrassonográfico portátil, que pode facilmente ser utilizado a campo e possibilitando todas as vantagens que esse exame encerra. Em bovinos, a ultrassonografia inicialmente foi usada para a avaliação do trato reprodutivo, mas muitas aplicações desse exame foram descritas nos últimos anos, pois apresenta a vantagem de ser uma técnica não invasiva; não apresenta efeitos nocivos para a saúde, assim como acontece no caso do exame radiográfico; fornece imagens em tempo real e pode ser feita em vários planos, além de não ser necessária a sedação do animal para a realização do exame (BRAUN, 2009). Segundo Sturion et al. (2013), o exame ultrassonográfico das estruturas umbilicais intra-abdominais é considerado um método mais valioso para fins diagnósticos quando comparado à palpação. O uso de gel de ultrassonografia e a tricotomia dos pelos facilita a transmissão das ondas sonoras, melhorando a superfície de contato entre o transdutor e a pele do animal.

2.4.1 Bases da ultrassonografia

As probes emitem uma série de ondas sonoras e recebem os ecos que retornam a ela depois de atingirem os tecidos. Uma corrente elétrica produz a vibração dos cristais piezoelétricos, gerando assim as ondas sonoras. Depois de mandar uma série de impulsos, os

cristais param de vibrar, mas quando os ecos de retorno chegam à probe, os cristais vibram novamente, convertendo os ecos em energia elétrica, para a geração da imagem no monitor.

Existem diferentes tipos de transdutores, com diferentes formas e atingindo frequências diferentes. O registro da imagem pode ser setorial, mostrando a imagem em formato de cunha, ou linear, sendo que a imagem nesse caso é retangular. Conforme o posicionamento do transdutor na superfície corporal do animal, será determinada a orientação da imagem, que pode ser longitudinal ou transversal (GODOY et al., 2010).

Existem três tipos de formato de imagem. Modo A (modo amplitude), modo B (modo brilho), que é rotineiramente mais usado, e modo M (modo movimento). O modo A foi o primeiro tipo de formato empregado na ultrassonografia, sendo que neste modo os ecos que retornam à probe são visualizados em uma série de picos em um gráfico. Quanto mais alta a intensidade do som, mais alto é o pico e a profundidade do tecido. No modo B se empregam pontos de brilho na tela que correspondem à profundidade em que foi gerado o eco. A intensidade do brilho de cada ponto é proporcional a intensidade do eco de retorno, ou seja, quanto maior a intensidade, mais brilhante é o ponto. O modo M é a visualização contínua de um corte fino de um órgão ao longo do tempo, projetando os ecos sobre uma linha basal que representa o tempo (HAN; HURD; KURKLIS, 1997).

2.4.1.1 Princípios físicos

As ondas sonoras são classificadas em função de sua frequência, comprimento de onda e velocidade. A frequência de uma onda sonora é o número de ondas completas (ciclos) por unidade de tempo (segundo). Ela é inversamente proporcional ao comprimento de onda, ou seja, quando aumenta-se a frequência, o comprimento é menor. Os ultrassons utilizam ondas sonoras de alta frequência, sendo esta de milhões de ciclos, o que é essencial para uma boa resolução da imagem (HAN; HURD; KURKLIS, 1997).

A frequência de som audível para o ser humano é de 20.000 ciclos por segundo, ou seja, igual a 20 kHz, uma vez que 1 ciclo por segundo é igual a 1 Hertz. Sons com frequência abaixo de 20 kHz são conhecidos como infrassons; já os ultrassons apresentam frequência entre 2 e 15 MHz, ou seja, 2 milhões a 15 milhões de ciclos por segundo. A frequência de um

transdutor determina o detalhe ou a resolução da imagem, sendo que quanto mais alta ela for, menor é o comprimento de onda e melhor é a resolução da imagem (GODOY et al., 2010).

As ondas de ultrassom são similares as ondas audíveis, mas os ultrassons têm uma longitude de onda mais curta. O comprimento de onda é a distância que esta percorre durante um ciclo, sendo inversamente relacionado à frequência da mesma. A profundidade que o som penetra no tecido é inversamente proporcional à frequência empregada. Sons de alta frequência são mais atenuados que os de baixa, atingindo uma menor profundidade (GODOY et al., 2010).

A medida que os ultrassons percorrem os tecidos, formam ondas longitudinais que se consistem em compressões e rarefações. As ondas são uma série de compressões e rarefações mecânicas, portanto são chamadas de ondas longitudinais. A passagem dessas ondas de compressão e rarefação são invisíveis, sendo que o que acontece é a aproximação e separação das moléculas. As ondas sonoras podem se comparar com um tipo de onda transversal (onda sinusoidal). As áreas de compressão (metade positiva de uma onda sinusoidal) forçam as moléculas a se juntarem umas às outras e as áreas de rarefação (metade negativa de uma onda sinusoidal) fazem que se afastem. Com a pressão começando em zero, a compressão faz com que a pressão alcance um pico e depois caia novamente a zero. Durante a rarefação, a pressão decresce até um valor negativo antes de retornar a zero. A longitude de onda é a distância que há desde uma banda de compressão ou rarefação até a seguinte (HAN; HURD; KURKLIS, 1997).

A velocidade com que o som percorre determinado meio também é uma informação importante, sendo conhecido que a velocidade do ultrassom é similar em todos os tipos de tecidos moles. O programa de computador do equipamento ultrassonográfico se baseia em uma velocidade de 1,540m/s (velocidade média nos tecidos vivos), assim, pode ser medido o tempo que cada onda demora para retornar ao transdutor, calculando-se assim a profundidade das estruturas avaliadas (HAN; HURD; KURKLIS, 1997).

2.4.1.2 Conceitos relacionados à ultrassonografia

Para o entendimento do exame ultrassonográfico, deve-se ter em mente alguns conceitos, entre eles a impedância acústica, que é a capacidade dos tecidos vivos resistirem ou impedirem a transmissão do som, sendo variável de acordo com a densidade e elasticidade de

cada tecido. A interface entre os tecidos com diferentes impedâncias acústicas produz uma superfície refletora para as ondas sonoras. Mesmo que a impedância da maior parte dos tecidos varie somente ligeiramente, essa diferença permite distinguir um determinado tecido de outro. Quando a impedância acústica varia muito, o refletor é quase perfeito. Por exemplo, as interfaces entre os tecidos moles e o ar, ou entre os tecidos moles e o osso fazem que a impedância acústica seja muito diferente, fazendo com que quase todo o som se reflita. Isso significa que as estruturas cheias de ar e as estruturas ósseas são barreiras para as ondas de ultrassom (GODOY et al., 2010).

Outro conceito importante é conhecido como atenuação, que ocorre por dispersão e absorção. A medida que os ultrassons avançam pelos tecidos, vão perdendo intensidade, ou seja, vão se atenuando. A dispersão é produzida quando o som se reflete para muitas direções a partir das diferentes interfaces. Parte do som se reflete em direções que nunca alcançarão o transdutor. A absorção é secundária à fricção molecular, produzida quando o som passa pelos tecidos, gerando calor, sendo provocada pelas compressões e rarefações das ondas sonoras. A perda progressiva de energia em forma de calor pode provocar a absorção eventual de toda a onda sonora. O som que viaja através dos tecidos está sujeito à atenuação. Isso limita a profundidade da imagem e o grau de atenuação depende da frequência do transdutor. O som emitido por um transdutor de alta frequência se atenua mais rapidamente que o som emitido por um transdutor de frequência mais baixa. Portanto, um transdutor de frequência menor pode chegar aos tecidos mais profundos em comparação a um de frequência alta (HAN; HURD; KURKLIS, 1997; GODOY et al., 2010).

2.4.1.3 Terminologia

Quando é realizada uma avaliação ultrassonográfica, são usados os termos: anecoico, anecogênico ou transônico para a ausência de ecos (preto); ecoico ou ecogênico na presença de ecos (do branco aos tons cinza) e os termos hiperecoico ou hiperecogênico para os ecos brilhantes, que ocorrem em estruturas altamente reflexivas (branco); hipoeicoico ou hipoeicogênico para os ecos esparsos, tecidos que possuem reflexão intermediária (tons de cinza) e isoecoico ou isoecogênico para as estruturas com a mesma ecotextura ou ecogenicidade (HAN; HURD; KURKLIS, 1997; GODOY et al., 2010).

2.4.1.4 Controles do equipamento

O equipamento ultrassonográfico possui controles que são usados para ajustar a imagem, para que ela tenha uma boa qualidade no momento do exame, sendo esses: o brilho e contraste, a profundidade, o ganho e potência e a compensação tempo-ganho.

Se o brilho for muito alto ou o contraste muito baixo, não se pode corrigir o brilho ou a imagem obscura por nenhum outro controle. Na maioria dos equipamentos existe o controle para os tons de cinza, que possui uma grande variedade de tons. Esse ajuste deve ser feito de modo que seja possível visualizar o preto, o branco e todos os tons de cinza intermediários (GODOY et al., 2010).

A profundidade permite ajustar a quantidade de tecido que será visualizado no monitor, sendo medida em centímetros. A área de interesse deve aparecer em pelo menos dois terços da tela. Quando se diminui a profundidade, o campo que aparece no monitor se torna maior (GODOY et al., 2010).

O ganho e a potência podem modificar o brilho geral da imagem, havendo duas formas de compensar a atenuação da onda sonora durante sua passagem pelos tecidos. O aumento do ganho aumenta a sensibilidade do transdutor para o recebimento dos ecos e a potência controla a intensidade do som gerado pelo transdutor, sendo que quando há o seu aumento, aumenta a intensidade da onda sonora (GODOY et al., 2010).

A compensação tempo-ganho é o controle mais importante do aparelho e faz com que os tecidos sejam parecidos. A intensidade do som decresce progressivamente, à medida que vai retornando dos tecidos mais profundos e assim o brilho retrocede progressivamente. Para compensar essa perda, a compensação tempo-ganho ajuda aumentando o ganho eletrônico dos ecos. Isso faz, por exemplo, que três ecos vindos de diferentes profundidades possuam o mesmo brilho no monitor (GODOY et al., 2010).

2.4.1.5 Artefatos

Durante o exame ultrassonográfico podem ser produzidos artefatos que, em alguns casos, podem até auxiliar no diagnóstico. A reverberação ocorre quando o som se reflete para fora de uma interface altamente refletora. É visto como uma imagem de linhas ecogênicas

sucessivas, paralelas à superfície da pele. Pode ser externa, quando o contato entre o transdutor e a pele não é total, determinando a imagem de reverberação desde o topo da imagem ecográfica; ou interna, que é determinada por gases no interior do corpo do paciente (HAN; HURD; KURKLIS, 1997; GODOY et al., 2010).

Sombra acústica é a imagem de uma zona anecoica determinada por estrutura hiperecoica que impede a progressão do ultrassom nos tecidos mais profundos, refletindo-o completamente. Ocorre quando se atenua o som ou quando ele se reflete em uma interface acústica, evitando que a onda sonora se transmita aos tecidos mais profundos, o que faz com que não volte nenhum ou poucos ecos dessas zonas. As estruturas que produzem sombra acústica incluem os ossos, cálculos, mineralização e ocasionalmente a gordura. Para que a sombra acústica seja produzida, a interface deve estar localizada na zona focal do transdutor. Este artefato é mais pronunciado quando se usam transdutores de alta frequência (GODOY et al., 2010).

O reforço posterior é visto quando o ultrassom atravessa uma estrutura cística, pois a estrutura anecoica conduz muito bem o som, fazendo com que este chegue com muita intensidade nos tecidos posteriores à mesma, determinando uma imagem hiperecoica. Assim, os tecidos que se localizam mais profundamente a essas estruturas aparecem mais brilhantes que os tecidos circundantes (GODOY et al., 2010).

A refração, também chamada de sombra de borda, é a sombra acústica distal à estrutura arredondada, causada pela refração das ondas sonoras, sendo produzido quando o som transmitido se reflete em uma interface entre dois tecidos de diferentes impedâncias acústicas. Ocorre em áreas com interfaces fortemente refletoras e arredondadas (GODOY et al., 2010).

Por fim, a imagem em espelho ocorre quando se forma uma imagem dupla de uma estrutura, causada por interface arredondada e altamente reflexiva. Esse artefato cria a ilusão de um fígado do lado torácico do diafragma ou a aparência de um segundo coração por fora da interface pulmonar (GODOY et al., 2010).

2.5 ULTRASSONOGRAFIA DA REGIÃO UMBILICAL DE BEZERROS

O exame ultrassonográfico é uma técnica de exploração e a aparência das estruturas a serem exploradas deve ser conhecida. É uma ferramenta avançada para o diagnóstico de afecções umbilicais dos componentes intra-abdominais, tendo também um importante papel na diferenciação dos processos que afetam esses componentes, na determinação da extensão e na exata localização da alteração, assim como o possível envolvimento do fígado ou da vesícula urinária. Por meio dele, estabelece-se um prognóstico, sendo um excelente suporte para o cirurgião, pois em muitos casos a cirurgia pode ser necessária, dependendo da natureza e extensão da afecção (LABADENS, 2002; STEINER, 2006).

Geralmente é utilizada para a exploração abdominal de bezerros, em especial para a observação de afecções umbilicais, probe setorial, inicialmente com frequência de 5 MHz para a primeira varredura e posteriormente de 7,5 MHz (WATSON et al., 1994; STALLER et al., 1995; BESSO, 1996; O'BRIEN; FORREST, 1996). O bezerro pode ser posicionado em estação ou em decúbito lateral, que facilita o exame devido à diminuição dos artefatos, como aqueles provocados pela presença de gás em alças intestinais (BESSO, 1996; PENNINCK, 1996). São explorados o umbigo externo e a área entre a cartilagem xifoide e a pelve (LISCHER; STEINER, 1993; BUCZINSKI, 2002), não havendo diferenças significativas de mensurações dos componentes umbilicais de machos e fêmeas, segundo Watson et al. (1994).

2.5.1 Ultrassonografia na involução fisiológica da veia umbilical

Em estudo de Watson et al. (1994), foi constatado que, no primeiro dia de vida de bezerros da raça Holandesa, a veia umbilical pode ser traçada em um plano transversal do coto do umbigo até o fígado, penetrando neste órgão em um ponto caudoventral em relação à vesícula biliar. Segundo Lischer e Steiner (1993), até a primeira semana, a veia umbilical da maioria dos bezerros taurinos pode ser avaliada claramente em toda a sua extensão. Em bezerros da raça Nelore, Sturion et al. (2013), observaram que as veias umbilicais são as únicas estruturas do umbigo passíveis de serem visibilizadas em sua plenitude por meio do exame ultrassonográfico, porém, neste estudo, essa completa visualização só foi possível até os 14 dias de vida dos animais avaliados. O lúmen da veia geralmente é maior quanto mais

próximo da região do umbigo externo, e diminui de diâmetro conforme corre em direção ao fígado, sendo sua parede, no primeiro dia, discreta e raramente visualizada (LISCHER; STEINER, 1993; WATSON et al., 1994). Apesar do diâmetro da veia umbilical diminuir conforme ela avança na direção cranial, ele se alarga novamente na abertura da veia porta (LISCHER; STEINER, 1993), sendo conhecido que ele diminui gradativamente conforme o avançar da idade (STURION et al., 2013).

Lischer e Steiner (1993), notaram que durante a primeira semana de vida dos bezerros, são visibilizadas as veias umbilicais como dois grandes lúmens anecoicos na porção extra-abdominal do umbigo. Estas se anastomosam, originando um vaso único, próximo à sua entrada na cavidade abdominal, sendo que em alguns animais essa fusão ocorre em posição mais distal (STURION et al., 2013). A veia umbilical pode ter formato circular ou ovalado e, em qualquer posição, é identificada por sua parede hiperecoica e por seu lúmen homoganeamente anecoico, podendo ser observada sua parede regular e contínua durante todo o trajeto (STURION et al., 2013). Geralmente é vista somente a partir do meio do umbigo externo e ocasionalmente observada na porção mais distante deste, sendo que seu lúmen anecoico, com o tempo, diminui gradativamente até desaparecer. Segundo Sturion et al. (2013), a ecogenicidade da parede tende a aumentar e a luz do vaso a reduzir com o decorrer da idade dos animais da raça Nelore. Foi observado por Sturion et al. (2013), que os bezerros de raças taurinas avaliados em trabalhos anteriores nascem com a veia umbilical com maior diâmetro que bezerros da raça Nelore, sendo essa diferença presente até os 14 ou 21 dias de idade; além disso, bezerros Neloires recém-nascidos apresentaram lúmen da veia menor próximo ao anel umbilical, sendo que, nos taurinos, o diâmetro não sofreu variação ao longo do trajeto até o fígado, porém apresentava-se muito maior quando avaliado próximo à entrada do abdômen.

No decorrer da primeira semana, o diâmetro da veia é menor e ela não é tão bem visualizada quanto no primeiro dia, e algumas vezes não é identificada na região mais próxima ao fígado (WATSON et al., 1994). No final da primeira semana de vida do bezerro, o diâmetro da veia regride substancialmente, sua parede ocasionalmente pode ser observada e o lúmen anecoico ainda pode ser claramente visualizado (LISCHER; STEINER, 1993). Como foi dito, depois da primeira semana de vida, existe uma dificuldade da visualização da veia na região próxima ao fígado (LISCHER; STEINER, 1993), e em alguns animais só é possível identifica-la seguindo-a a partir do umbigo externo, sendo difícil de distingui-la em outros pontos (WATSON et al., 1994).

No final da segunda semana, a parede da veia na posição próxima à margem hepática não pode ser diferenciada do parênquima hepático de acordo com Lischer e Steiner (1993), porém, essa dificuldade não foi observada no estudo de Sturion et al. (2013), que relata que essa constatação pode ser explicada devido ao incremento na qualidade das imagens alcançadas, decorrente da melhor resolução dos aparelhos e dos novos recursos disponíveis. Nesse período, na posição imediatamente cranial ao umbigo externo, apresenta uma parede discreta e homogeneamente hipocogênica. Lischer e Steiner (1993) revelam que podem ser vistos reflexos entre a parede da veia umbilical e o seu lúmen.

Com 22 dias de vida, a veia umbilical pode ser vista somente perto do umbigo na maior parte dos bezerros (LISCHER; STEINER, 1993). Segundo Watson et al. (1994), já na terceira semana, nos poucos casos em que é observada, apresenta-se hipocogênica em relação ao tecido circundante; Lischer e Steiner (1993) observaram um pequeno lúmen anecoico.

Após a terceira semana de vida do bezerro, de acordo com Lischer e Steiner (1993), as estruturas vasculares não podem ser diferenciadas de outros tecidos por meio da ultrassonografia. Sturion et al. (2013), referem em seu estudo com bezerros da raça Nelore, que houve dificuldade em se obter a imagem da veia umbilical, decorrente da redução de seu diâmetro, nos bezerros com 35 dias de idade na posição próxima ao anel umbilical, sendo fácil a visualização entre o anel e o fígado, mesmo nessa idade. Relatam também que não houve dificuldades para a visualização da veia na posição interna do parênquima hepático até os 21 dias de idade dos bezerros, sendo mais difícil dos 28 dias em diante, devido ao crescimento dos animais.

Nestes estudos, os animais avaliados por Watson et al. (1994), eram contidos em estação, diferente dos animais avaliados por Sturion et al. (2013), onde eram mantidos em decúbito lateral direito. Sendo assim, Sturion et al. (2013) constata que talvez essa posição seja mais apropriada para a execução do exame.

2.5.2 Ultrassonografia na involução fisiológica das artérias umbilicais

De acordo com Lischer e Steiner (1993), as artérias umbilicais são visibilizadas claramente na primeira semana de vida dos bezerros; mais tarde, são identificadas esporadicamente, não sendo possível a visualização nem no umbigo externo e nem no anel

umbilical mesmo no primeiro dia, mas sendo identificadas em ambos os lados da vesícula urinária. Watson et al. (1994) concordaram com a mesma observação. Ainda, afirmaram que no ápice da bexiga as artérias terminam abruptamente, podendo ser seguidas apenas por poucos centímetros no sentido cranial, o que difere do que foi observado por Sturion et al. (2013), que conseguiram avalia-las nos bezerros da raça Nelore ao longo do trajeto da bexiga até a proximidade do anel umbilical.

Foi notado que a artéria esquerda, que foi mensurada nesse estudo de Sturion et al. (2013), apresentou redução gradativa da luz ao longo do primeiro mês de vida desses animais, com o diâmetro parecido ao da veia umbilical, lúmen menor próximo ao anel umbilical e apresentando diâmetro maior na posição lateral à vesícula urinária logo após o nascimento. No entanto, apresentaram diâmetros menores dos que foram vistos nas raças taurinas.

No primeiro dia de vida do bezerro, Watson et al. (1994), identificaram as artérias umbilicais lateralmente à vesícula urinária, caracterizadas por apresentarem geralmente lúmen discreto e anecoico, com parede hipocóica. Sturion et al. (2013), observaram lúmen homogêneo com parede regular e hiperecólica, sendo mais espessa e ecogênica na posição lateral à bexiga, como já foi dito, onde foi observado conteúdo hipocogênico, sem formato ou tamanho definidos, no interior do vaso em alguns animais, mais comumente até os 14 dias de idade.

Na primeira semana de vida, as artérias podem ser visualizadas com diferentes aspectos. Em seu estudo, Watson et al. (1994), observaram, na maioria dos bezerros avaliados, uma variação de ecogenicidades dessas estruturas, porém, aparecem hipocogênicas quando comparadas aos tecidos ao redor. Em alguns bezerros pode ser observado um discreto lúmen anecoico, ou pode ser identificada uma estrutura hiperecólica com o centro hipocóico. Alguns bezerros apresentaram nas artérias umbilicais um ponto central hiperecólico (WATSON et al., 1994).

No final da primeira semana, de acordo com Lischer e Steiner (1993), as artérias, que só podem ser visualizadas na região próxima ao ápice da bexiga, são envoltas por um pequeno anel anecoico, sendo difícil diferenciar a parede espessa e o pequeno lúmen; sua ecogenicidade é heterogênea e irregular.

Às duas semanas de idade, as artérias umbilicais variam em aparência segundo Watson et al. (1994), podendo apresentar discreto centro anecoico, hiperecólico ou hipocóico, tendo esses uma margem hiperecólica. Em três semanas, apresentam-se hipocogênicas com centro hiperecólico, ou hiperecólica com centro hipocóico, sendo este o padrão observado na maioria dos animais que foram avaliados.

O volume da bexiga no momento do exame é um fator crítico determinante da facilidade de obtenção da imagem da artéria, sendo mais difícil identificá-la quando a bexiga está vazia (STURION et al., 2013).

2.5.3 Ultrassonografia na involução fisiológica do úraco

O úraco geralmente não é identificado entre a região do coto umbilical e o ápice da bexiga (WATSON et al., 1994). Ocasionalmente pode ser observado como uma estrutura hipocogênica, cranial ao ápice da bexiga, e entre as duas artérias umbilicais. Entretanto, não é facilmente diferenciado dos tecidos circundantes, além de seu lúmen não ser claramente definido segundo Lischer e Steiner (1993). Buczinski (2002) afirmou que essa é uma estrutura de difícil visualização por meio do exame ultrassonográfico, mesmo no primeiro dia de vida do animal. Sturion et al. (2013), também relataram que essa estrutura é a mais difícil de ser avaliada, sendo porém possível sua visualização de forma clara até a primeira semana de vida dos animais da raça Nelore. Depois disso, a avaliação só era possível em alguns dos animais estudados até os 14 dias; a partir desse momento sua visualização era impossível decorrente da redução de seu diâmetro (STURION et al., 2013).

Quando visualizada, essa estrutura possui parede mais delgada do que a da veia e das artérias, sendo a ecogenicidade de sua parede semelhante à da parede dos vasos (STURION et al., 2013).

2.5.4 Ultrassonografia do fígado

Há algum tempo, o exame ultrassonográfico vem sendo usado com frequência para a avaliação do parênquima hepático, trato biliar e sistema vascular (NYLAND; MATTOON, 2004). Independentemente da idade, o fígado é constituído pelo parênquima hepático, veias e ductos. As veias hepáticas e portas são diferenciadas devido a visualização de paredes pouco ecogênicas nas portas e a possibilidade de se encontrar as veias hepáticas a partir da veia cava caudal (NYLAND; MATTOON, 2004). A veia porta apresenta ao seu redor tecido fibrogorduroso, produzindo ecos brilhantes na sua parede e ajudando a diferenciá-la

(NYLAND; MATTOON, 2004). Os ductos não são visíveis em animais normais. O parênquima é visualizado com uma ecogenicidade regular, com pontilhados relativamente homogêneos e distribuídos por toda a área do órgão (CARNIEL, 1987; BRAUN; KRÜGER, 2013), sendo este padrão de eco uniforme apenas interrompido pelas veias portas e hepática. A parede da veia porta apresenta um aro ecogênico, sendo por esse motivo mais bem definida que as veias hepáticas (BRAUN; KRÜGER, 2013). A textura parenquimal do fígado é considerada mais grosseira que a do baço e sua ecogenicidade normalmente é igual ou é levemente mais ecogênica do que aquele do córtex renal direito.

Quando presentes, os abscessos hepáticos podem ter diferentes aparências, dependendo de seu conteúdo e do grau de maturidade. Existem casos em que o conteúdo é isoecoico, tornando muito difícil a diferenciação de uma massa normal ou sólida. Na presença de gás, ocorre um padrão hiperecoico (ADAMS et al., 1989; ADAMS; TOAL; BREIDER, 1991), podendo ocorrer reforço acústico distal. Eles podem também se apresentar como áreas multifocais de ecogenicidade aumentada (NYLAND; MATTOON, 2004). A imagem dos abscessos é semelhante à dos hematomas ou neoplasias, sendo seu conteúdo hipo ou anecoico podendo apresentar finos ecos internos. Pode ser visibilizado tecido necrótico em seu interior, como uma área hiperecogênica e, fazendo-se uma pressão no local com o transdutor, observar-se a movimentação de seu conteúdo, aparecendo mais ecogênico quanto mais denso for. Pode ser observada sua cápsula, sendo essa representada por um halo externo mais ecogênico que o conteúdo. Se houver reforço posterior, considera-se que o conteúdo tem natureza líquida (FRITSCH; GERWING, 1996).

2.5.5 Ultrassonografia da vesícula urinária

A vesícula urinária pode ser facilmente observada quando está distendida por urina, sendo sua parede constituída por uma serosa externa hiperecoica, três camadas musculares lisas hipoecoicas e uma lâmina própria submucosa hiperecoica, paralela à mucosa interna hipoecoica (NYLAND; MATTOON, 2004), sendo que no exame ultrassonográfico geralmente não há qualquer distinção entre as camadas da parede, sendo visualizada pelo conteúdo anecoico, com contorno suave e regular (CARTEE et al., 1995).

Deve-se observar seu tamanho, forma, parede e a ecogenicidade do conteúdo. Seu conteúdo deve ser anecoico e ela deve estar posicionada na região cranial à pelve,

apresentando formato ovoide ou arredondado, com o ápice em forma de cone, podendo estar deformada por estruturas vizinhas.

As anormalidades do úraco são observadas na parede cranioventral da bexiga ou entre a bexiga e o umbigo (NYLAND; MATTOON, 2004).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ANIMAIS E GRUPOS EXPERIMENTAIS

Durante o estudo, foram avaliados 23 bezerros machos, da raça Holandesa, oriundos de propriedade leiteira localizada na cidade de Descalvado, Estado de São Paulo e alojados na Clínica de Bovinos e Pequenos Ruminantes (CBPR) da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade da São Paulo (FMVZ/USP), campus de São Paulo, desde o nascimento até os 30 dias de vida, em área com cobertura e solário e em baias com cama de maravalha, nos quais era realizada a limpeza e desinfecção diárias.

Logo após o nascimento, na propriedade em que os animais foram adquiridos, todos receberam, por mamadeira, três litros de colostro e, já na CBPR, mais dois litros nas primeiras 24 horas de vida; após esse período era fornecido leite também por mamadeira, duas vezes ao dia, em volume equivalente a 10% do peso de cada animal. Feno e água foram disponibilizados *ad libitum*, além de ração peletizada em quantidades adequadas ainda na primeira semana de vida.

A desinfecção do umbigo foi realizada durante os três primeiros dias p.n., duas vezes ao dia, com tintura de iodo em duas concentrações. Os animais foram aleatoriamente distribuídos por dois grupos. Para a desinfecção, foi usada tintura de iodo na concentração de 2%, em doze animais, que constituíram o grupo 1, e à 5% nos outros onze bezerros, que foram alocados no grupo 2.

3.2 EXAME FÍSICO

Todos os bezerros foram examinados diariamente, sendo realizados exames físico geral e específico da região umbilical, para a possível identificação de alguma afecção que eliminasse o animal do grupo. O exame físico geral e a avaliação abdominal dos bezerros foram feitas conforme critérios estabelecidos por Dirksen, Gründer e Stöber (1993) e Feitosa e Benesi (2014), sendo que o exame físico geral incluiu a avaliação do estado geral, das funções vitais (frequências cardíaca e respiratória, e temperatura corpórea), grau de hidratação, coloração das mucosas aparentes e características das fezes.

Para o exame específico da região umbilical, seguiu-se o protocolo proposto por Figueirêdo (1999) e Dirksen et al. (2005), no qual era feita a inspeção e palpação do umbigo externo com o animal em estação. A seguir, com o animal em decúbito lateral direito foi realizada a palpação bimanual profunda da região abdominal, nos sentidos ventrodorso-cranial e -caudal ao umbigo externo, com a finalidade de descartar qualquer alteração dos componentes umbilicais intra-abdominais.

3.3 COLHEITA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE SANGUE

Para confirmar a higidez dos animais do estudo, foram colhidas amostras de sangue total, para a realização de hemograma, e de soro, para avaliar se a transferência de imunidade passiva (TIP) foi adequada. As amostras foram obtidas por meio de punção da veia jugular com uso de agulha 25 mm X 8 mm descartáveis, após antissepsia, utilizando-se sistema de colheita a vácuo (Vacutainer®). Foram utilizados frascos contendo EDTA tripotássico na proporção de 1,5 mg/mL de sangue, para a realização do hemograma, e frascos sem anticoagulante a fim de obter soro sanguíneo para avaliação da TIP.

3.3.1 Transferência de imunidade passiva

O soro sanguíneo coletado no primeiro e terceiro dia p.n. foi obtido dos tubos sem anticoagulante após a coagulação e retração do coágulo foi submetido à centrifugação a 1.800g por 15 minutos, e a seguir aliquotado em pequenos volumes, armazenados em freezer a -20° C para posterior avaliação bioquímica. A TIP dos bezerros foi verificada de acordo com a concentração sérica de proteína total (PT) e de globulinas, a relação albumina:globulinas (relação A:G) e a atividade enzimática da gama glutamiltransferase (GGT). A mensuração das concentrações séricas de PT e de albumina e da atividade enzimática da GGT foi realizada por meio de analisador automático bioquímico (Randox RX Daytona Chemistry Analyzer®, Randox Laboratories Ltd., Dublin, Ireland). Avaliou-se os resultados obtidos nessas provas de acordo com o valor padrão de corte usado para cada uma das determinações bioquímicas. Para PT foi indicado o valor mínimo de 5,5g/dL, por Tyler et al. (1999) e Weaver et al. (2000). O valor mínimo de referência para globulinas foi de 2,19g/dL, proposto por Feitosa et al. (2001), sendo a relação de acordo com Vettorato et al. (2012), que observou em animais com FTIP e mais de 15 dias de vida uma relação maior que 0,98. A GGT foi padronizada de acordo com Parish et al. (1997), sendo 200UI/L o valor mínimo para bezerros com 1 dia p.n., 100UI/L para os animais de 2 a 4 dias p.n., 75UI/L de 5 a 7 dias p.n. e 50UI/L para aqueles com 8 a 10 dias p.n..

3.3.2 Hemograma

A fim de comprovar a higidez dos animais estudados, foi realizado hemograma de todos os bezerros no dia do nascimento, nos terceiro e quinto dias p.n. e posteriormente a cada cinco dias, até completarem-se os 30 dias de vida do animal e o período do estudo. As amostras colhidas em tubos com EDTA foram refrigeradas a 4°C e encaminhadas ao Laboratório Clínico de Rotina do Departamento de Clínica Médica da FMVZ-USP para feitura de hemograma. As contagens de eritrócitos, de leucócitos e de plaquetas, a dosagem de hemoglobina, a avaliação do volume globular (hematócrito) e cálculo dos índices hematimétricos absolutos (VCM, HCM e CHCM), foram efetuadas em contador eletrônico de partículas (BC-2800Vet®, Mindray Medical Brazil Limited, São Paulo, SP), sendo as

referências dos valores para o hemograma baseadas nos valores para bezerros com até 30 dias p.n., estabelecidos por Benesi et al. (2012a e 2012b).

3.4 AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA

A avaliação ultrassonográfica da região abdominal foi realizada com a finalidade de se estudar os componentes umbilicais e sua involução fisiológica, comparando-se as imagens dos animais que tiveram o umbigo desinfetado com tintura de iodo a 2% e 5% de concentração, sendo os exames realizados em períodos pré-determinados ao longo dos 30 dias de vida do animal. Em 16 dos animais do estudo, foram feitos exames ultrassonográficos nos primeiros cinco dias de vida, posteriormente a cada 5 dias, além do 17º dia p.n..

Dois dos 23 animais foram retirados do estudo antes de completarem-se os 30 dias de idade, sendo que em um deles o exame ultrassonográfico foi realizado diariamente nos primeiros cinco dias de vida, e após esse período o animal veio à óbito por causas não relacionadas a afecções do umbigo; o outro animal foi avaliado até o 15º dia de vida, sendo que nos primeiros cinco dias o exame foi feito diariamente e posteriormente a isso, no dia dez e no dia quinze p.n.. Após esse período, o bezerro apresentou abscesso em artéria umbilical, sendo retirado do experimento. Todos os animais foram avaliados até completarem-se 30 dias de vida.

Para realização dos exames, inicialmente foi utilizado aparelho de ultrassom modelo M-Turbo (FUJIFILM SonoSite Inc.[®], Bothell, WA, USA) com transdutor linear de frequência variando de 6 a 13 MHz, em quatro dos animais. Nos animais restantes, foi utilizado aparelho modelo M5Vet (Mindray Medical Brazil Limited, São Paulo, SP), com transdutor linear na frequência de 7,5 MHz. Antes do exame não foi feita a tricotomia da região abdominal, sendo usado gel de ultrassom para aumentar o contato entre o transdutor e a pele da região abdominal avaliada. Os animais foram mantidos em decúbito lateral direito (Figura 1) e as posições avaliadas localizavam-se entre a cartilagem xifoide e a pelve, conforme proposto por Lischer e Steiner (1993) e Buczinski (2002).

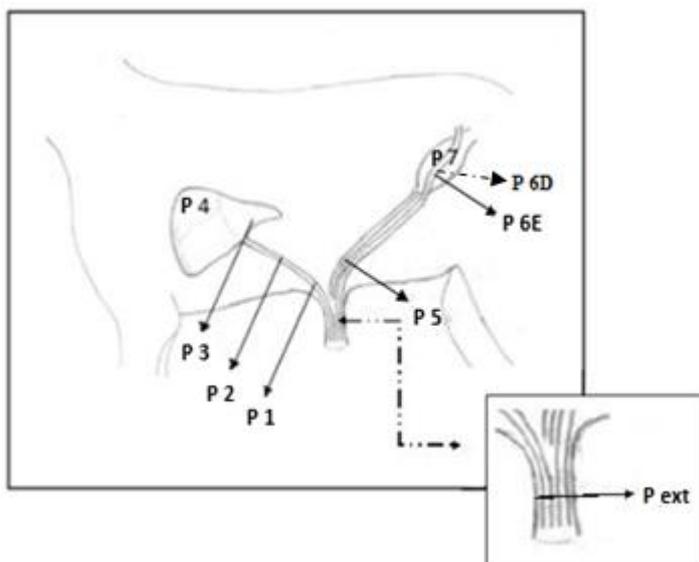
Figura 1 – Avaliação ultrassonográfica dos componentes umbilicais de bezerro com até 30 dias de vida



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A.; REIS, G. A., 2014)

Os componentes umbilicais foram avaliados em diferentes posições, conforme indicado e ilustrado na figura 2.

Figura 2 – Posições dos componentes umbilicais avaliadas durante o exame ultrassonográfico



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A.; SEINO, C. H., 2015).

Legenda: P ext - Posição externa - Região média do umbigo externo;
 P 1 - Posição 1 - Região imediatamente cranial ao anel inguinal interno;
 P 2 - Posição 2 - Região mediana ao anel inguinal interno e o fígado;
 P 3 - Posição 3 - Margem caudo-ventral do fígado;
 P 4 - Posição 4 - Exploração do fígado;
 P 5 - Posição 5 - Região imediatamente caudal ao anel inguinal interno;
 P 6D - Posição 6 direita - Região lateral direita à vesícula urinária;
 P 6E - Posição 6 esquerda - Região lateral esquerda à vesícula urinária;
 P 7 - Posição 7 - Exploração da vesícula urinária.

A posição denominada “P externa” (“P ext”) foi visibilizada com o transdutor perpendicular ao umbigo externo, na posição central deste. As posições “P1”, “P2”, “P3” e “P4” foram visualizadas em linha oblíqua imaginária no sentido cranial, sendo a “P1” próxima ao umbigo externo, logo após o local onde as veias umbilicais se anastomosam e a “P3”, em ponto próximo à entrada da veia no fígado. Considerou-se “P2” a posição média entre a “P1” e a “P3”. Na “P4”, visualizou-se o fígado, onde foi avaliado o seu parênquima e a presença ou ausência de alterações. As outras posições, ou seja, “P5”, “P6 direita” (“P6D”), “P6 esquerda” (“P6E”) e “P7” foram visualizadas no sentido caudal, sendo a “P5” a posição mais próxima ao umbigo externo, a “P6D” e “P6E” as posições onde foram visualizadas as artérias nas laterais da vesícula urinária, sendo a “P6D” a observação da artéria umbilical direita e a “P6E” a da artéria esquerda. Na “P7”, visualizou-se a vesícula urinária, avaliando-se sua parede e conteúdo e a presença de alguma anormalidade.

Em todos os vasos avaliados, sempre que possível, foram feitas as medidas do seu diâmetro médio e da espessura de sua parede, assim como a espessura de linha hiperecoica, observada entre o lúmen do vaso e sua parede, que pode ser visibilizada em alguns momentos.

3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para a realização da análise estatística, foram examinados os comportamentos das distribuições das medidas de diâmetro e espessura, sendo produzidas estatísticas descritivas, obtendo-se medidas de tendência central e dispersão dos dados. Inicialmente foi realizada análise exploratória para avaliação do comportamento de cada posição examinada quanto ao diâmetro dos vasos e espessura de parede nos momentos de exame estabelecidos ao longo dos 30 dias de vida dos bezerros e posteriormente sendo realizados testes de correlação, seguidos da avaliação de modelos de regressão linear para cada posição. Modelos mistos foram construídos para realização das análises multivariadas de cada posição ultrassonográfica em função da concentração do antisséptico usado para cura do umbigo e momento do exame. A análise estatística, assim como os gráficos, foram realizados com o uso de “software” estatístico SAS 9.3 (SAS Institute, 2011), com nível de significância de 5%.

4 RESULTADOS

No presente estudo foram avaliados 21 animais até os 30 dias de vida, sendo estes livres de quaisquer alterações dos componentes umbilicais em todo o período de avaliação proposto. Os outros dois animais, totalizando 23, foram retirados do estudo antes de completarem 30 dias, devido a problemas apresentados durante o período. Um dos bezerros veio à óbito após a sua primeira semana p.n., por motivo não relacionado às onfalopatias e não apresentando nenhuma alteração em região umbilical que comprometesse o uso de seus dados no estudo. O outro neonato, após o 15º dia p.n., apresentou aumento de volume intra-abdominal, na região dorso-caudal ao umbigo externo, possivelmente em artéria umbilical, inicialmente percebido por meio da palpação abdominal profunda. O diagnóstico de arterite foi confirmado por exame ultrassonográfico, observando-se abscesso em artéria umbilical esquerda, em região próxima à vesícula urinária. Por esse motivo o bezerro foi retirado do estudo desse período em diante, sendo mantidas as análises anteriores, por não apresentarem alterações que comprometessem os resultados.

Em todos os animais foi realizada a desinfecção da região umbilical com tintura de iodo, sendo que no grupo 1, composto por 12 animais, foi utilizada na concentração de 2% e no grupo 2, composto por 11 animais, na concentração de 5%. Foi proposta a desinfecção durante três dias consecutivos, duas vezes ao dia; porém, ao final do terceiro dia, três animais do grupo 1 ainda não apresentavam o coto umbilical ressecado como desejado, sendo feita a desinfecção nesses neonatos por mais dois dias consecutivos, duas vezes ao dia. Ao final desse período eles apresentaram o coto ressecado, tal como os demais bezerros desse grupo. Nos nove animais restantes do grupo 1, o ressecamento do coto ocorreu ao final do terceiro dia. Nos onze animais do grupo 2, a maioria apresentava o coto mais seco já ao final do segundo dia e, mesmo assim, completou-se os três dias de desinfecção propostos. Em todos os bezerros do estudo, o coto umbilical totalmente mumificado caiu entre o 10º e o 15º dia p.n. e todos eles já apresentavam o umbigo totalmente cicatrizado entre 15 e 17 dias p.n..

Durante a inspeção da região umbilical, em nenhum dos animais foi observada secreção de qualquer aspecto no umbigo externo, ou mesmo a presença de fístulas ou odor anormal. Em três animais pode ser observado aumento do umbigo externo, em diferentes períodos, com abaulamento da região, sentindo-se na palpação o saco herniário, sem aderência, com possível reintrodução total do conteúdo herniário para a cavidade abdominal pelo anel herniário, que em nenhum desses animais tinha um diâmetro maior que três

centímetros. Os bezerros não manifestaram qualquer sensibilidade à palpação da região, sendo confirmada, pelo exame ultrassonográfico, a presença de alças intestinais no saco herniário. Os três animais foram acompanhados até a resolução do quadro, com soldadura espontânea do anel herniário em todos os casos. Destaque-se, que não foi encontrada qualquer alteração dos componentes umbilicais caracterizando inflamação ou infecção que pudessem fragilizar a parede muscular ou retardar o processo de fechamento do anel umbilical causando a hérnia, ou mesmo alterações no manejo que pudessem ter causado algum trauma na região. Assim sendo, esses três animais, apesar dessa intercorrência, foram mantidos no estudo.

Deve-se ressaltar, que em geral, quando da realização da palpação dos componentes umbilicais nos bezerros do estudo, o umbigo externo apresentava-se macio e seu comprimento foi reduzindo gradativamente durante o período de 30 dias de vida dos animais. Os componentes intra-abdominais inicialmente eram flácidos, sendo a palpação facilmente realizada tanto com o animal em estação quanto em decúbito lateral até aproximadamente a segunda semana de vida. Com o crescimento dos bezerros, tornava-se mais difícil a palpação desses componentes internos, decorrente principalmente do maior tamanho do abdômen dos animais com o desenvolvimento do sistema digestório e maior tensão abdominal. Do 20º dia p.n. em diante, os componentes umbilicais apresentavam-se mais firmes, sendo mais difícil a palpação, principalmente com o animal em estação.

Para a realização da ultrassonografia, todos os bezerros foram mantidos em decúbito lateral direito, posição em que permaneciam tranquilos durante todo o período em que eram examinados, não sendo necessário sedá-los para a feitura do exame e obtenção das imagens. Em nenhum dos animais foi feita a tricotomia da região, sendo o exame facilmente realizado somente com a aplicação de gel para ultrassonografia, sendo possível, em geral, a avaliação em todas as posições propostas, com visualização e mensuração do diâmetro de todos os vasos, bem como a espessura de suas paredes.

4.1 ANÁLISE DAS IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS DOS COMPONENTES UMBILICAIS

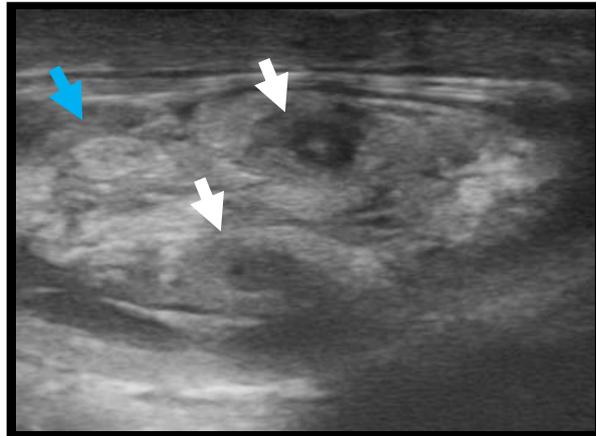
Durante o período do estudo foram obtidas as imagens ultrassonográficas dos componentes umbilicais nos momentos e posições propostos. Comparando-se os resultados obtidos nos animais estudados, as ultrassonografias avaliadas foram similares durante o

processo de involução fisiológica dos componentes do cordão umbilical, em cada momento determinado, tendo poucas variações individuais. As imagens obtidas dos bezerros em que o umbigo foi desinfetado com tintura de iodo a 2% foram similares às aquelas dos bezerros em que foi utilizada a tintura com concentração de 5%. Para a visualização das imagens, os aparelhos ultrassonográficos utilizados foram mantidos com os mesmos ajustes, sendo utilizada probe linear com frequência de 7,5 MHz. A escala utilizada foi sempre mantida em quatro centímetros. Em algumas das imagens, independentemente da posição ou momento do exame, foi possível a visualização de uma linha hiperecoica presente entre a parede e o lúmen dos vasos.

4.1.1 Análise das imagens ultrassonográficas dos componentes umbilicais da posição externa

Na avaliação da posição P externa, puderam ser visualizados dois vasos com formato arredondado ou elíptico na maior parte dos animais. Dos 23 bezerros avaliados, somente em um deles foi possível a visualização de três vasos no umbigo externo (Figura 3). Em muitos casos, particularmente nos animais mais velhos, foi visualizado somente um vaso. Inicialmente essas estruturas apresentavam lúmen anecoico e parede hipoecoica com ecotextura homogênea. Pode-se também, em alguns casos, observar-se uma linha hiperecoica entre a parede e o lúmen do vaso, como mostra a figura 4A. Com a evolução da idade, observou-se que o lúmen dos vasos foi desaparecendo, sendo preenchido por conteúdo inicialmente hipoecoico ou hiperecoico e não homogêneo. Verificou-se, também, que, entre 15 e 20 dias p.n., não foi mais possível observar-se o lúmen anecoico na maioria dos animais, sendo que o centro da estrutura umbilical tornou-se hiperecoico e homogêneo, com parede hipoecoica (Figura 4B).

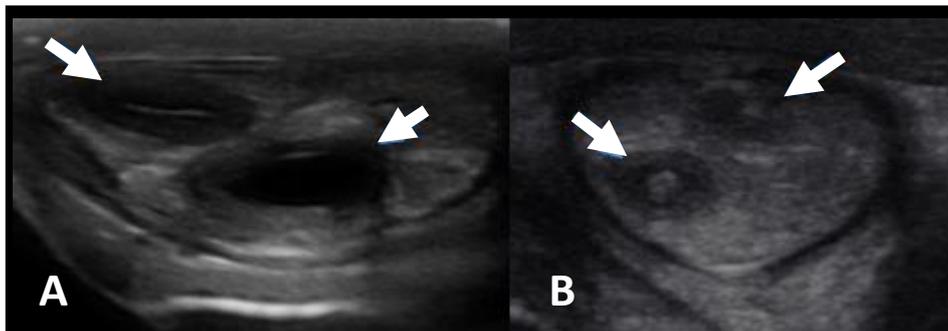
Figura 3 - Imagem ultrassonográfica da posição externa do umbigo com a visualização de três vasos



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A figura representa a imagem ultrassonográfica do umbigo externo em um bezerro com três dias de vida, onde se observa a presença de três vasos (setas). Nota-se que, no vaso apontado pela seta azul, a região central apresenta conteúdo hiperecoico com pontos hiperecoicos preenchendo totalmente o lúmen.

Figura 4 - Imagem ultrassonográfica da posição externa do umbigo



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A figura representa a imagem ultrassonográfica do umbigo externo, sendo os vasos indicados pelas setas. Observam-se dois vasos em cada imagem. A: imagem de dois vasos observados na posição externa em bezerro de um dia de vida; nota-se a linha hiperecoica entre a parede e o lúmen do vaso; B: imagem de dois vasos na posição externa em bezerro de 20 dias de vida.

4.1.2 Análise das imagens ultrassonográficas da veia umbilical

Na parte interna do abdômen, no sentido ventro dorso-cranial, próximo ao anel umbilical pode-se observar as duas veias umbilicais, que se anastomosam a poucos centímetros da entrada do abdômen (Figura 5). A veia umbilical pode ser vista na maior parte dos animais desde a sua entrada no abdômen até a região próxima à sua entrada no fígado. A fim de acompanhá-la em seu trajeto, foram feitas três medidas em diferentes porções,

rastreando-se o seu caminho, ou seja, P 1, que foi obtida cranialmente ao local em que ocorre sua anastomose (Figura 6); P 2, que representa a porção da veia no ponto médio entre sua entrada no abdômen e chegada ao fígado (Figura 7); e P 3, na qual é obtida imagem da região mais próxima à sua entrada no fígado (Figura 8). Em todas posições, a veia apresenta-se nos primeiros dias com a parede hipoecoica de aspecto homogêneo, lúmen anecoico e em alguns casos com uma estrutura no lúmen, aderida à parede e sem formato definido em seu interior. Essa estrutura heterogênea, hipoecoica ou hiperecoica pode ser vista em qualquer posição do vaso, sendo mais comum na P 1, e visualizada a partir do terceiro dia de vida do animal.

Nos primeiros dois dias p.n., a veia apresenta a parede mais hipoecoica quando comparada ao percebido no terceiro dia em diante. Com o passar do tempo, a imagem do centro dos vasos torna-se hipoecoica com pontos hiperecoicos, e aos poucos vai se tornando hiperecoica e homogênea, semelhante ao demonstrado para a posição P ext, destacado na figura 4B. Essa mudança na ecogenicidade ocorre de forma progressiva, e começa na região mais próxima à parede e posteriormente vai caminhando para o centro do vaso, onde o lúmen anecoico vai diminuindo gradativamente até não ser mais visualizado. Essa diminuição do lúmen ocorre inicialmente na P 3, onde não é possível mais visualizar o lúmen anecoico já em torno do 10º dia p.n., posteriormente na P 2, onde o fato ocorre em torno do 20º dia e por último na P 1, onde ocorre entre os 20 e 30 dias p.n. na maior parte dos animais avaliados. Em poucos deles ainda pode-se notar um pequeno lúmen aos 30 dias de vida.

Figura 5 - Imagem ultrassonográfica do local da anastomose das veias umbilicais



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem mostra o ponto de anastomose das veias umbilicais no sentido cranial, logo após a entrada no abdômen, na altura do anel umbilical, em bezerros com três dias de vida.

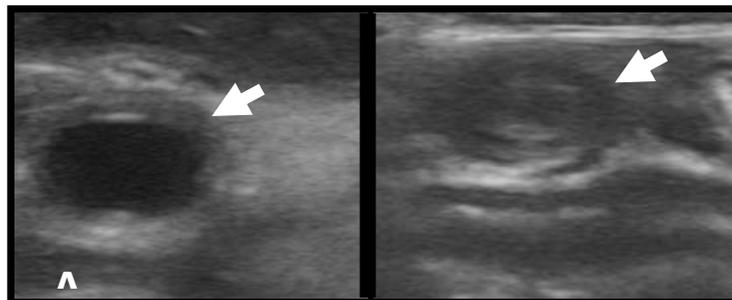
Figura 6 - Imagem ultrassonográfica da veia umbilical na posição 1



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem representa a visualização da veia umbilical intra-abdominal na posição próxima ao anel umbilical, logo após a sua anastomose, em bezerro com cinco dias de idade.

Figura 7 - Imagem ultrassonográfica da veia umbilical na posição 2



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem ultrassonográfica representa a porção intra-abdominal da veia umbilical na posição média entre o umbigo externo e o fígado. A: P2 em bezerro de cinco dias; B: P2 em bezerro de 15 dias. Nesse caso nota-se, em B, que o lúmen tornou-se hiperecoico em sua porção mais externa e hipoeicoico em sua parte central.

Figura 8 - Imagem ultrassonográfica da veia umbilical na posição 3



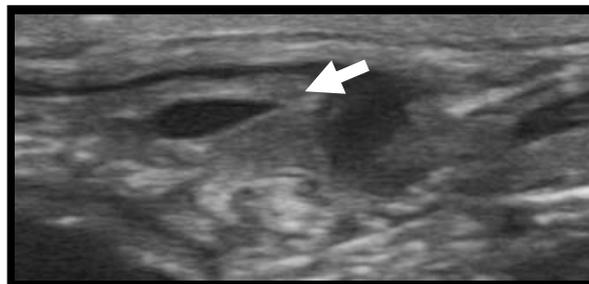
Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem ultrassonográfica representa a porção intra-abdominal da veia umbilical na posição mais próxima ao fígado, em bezerro com 20 dias de vida.

4.1.3 Análise das imagens ultrassonográficas das artérias umbilicais

No sentido ventro dorso-caudal do abdômen, é possível avaliar as artérias umbilicais, próximas ao anel umbilical, na posição cinco (Figura 9). Nessa posição, as artérias apresentam a imagem semelhante à da veia umbilical com relação a sua ecogenicidade. Sua parede mostrou-se hipoecoica e conseguiu-se visualizar o lúmen anecoico até aproximadamente os 20 dias de vida do animal. O lúmen foi diminuindo progressivamente e tal como aconteceu com a veia umbilical, foi tornando-se hipoecoico, com pontos hiperecoicos, e por fim mostrou-se totalmente hiperecoico, no sentido da parede do vaso para o seu centro, até não ser mais notável.

Figura 9 - Imagem ultrassonográfica de artéria umbilical na posição 5



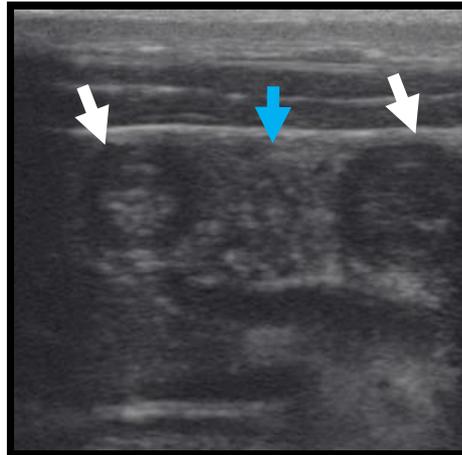
Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem ultrassonográfica representa a artéria umbilical no ponto mais próximo ao umbigo externo (P5), indicada pela seta, em bezerro com três dias de idade.

Com certa dificuldade, foi possível acompanhar as artérias umbilicais por todo o trajeto desde da proximidade do anel até a região em que elas posicionam-se lateralmente à vesícula urinária. Nessa região, a visualização das artérias torna-se mais fácil conforme o grau de repleição da bexiga. As artérias apresentaram, nas posições 6, tanto direita quanto esquerda, a parede hipoecoica e homogênea e o lúmen de hipoecoico a hiperecoico não homogêneo nos primeiros dias de vida, na maioria dos animais (Figura 10). Poucos apresentaram o lúmen anecoico nessa posição. A partir do décimo dia, o lúmen arterial aparece totalmente hiperecoico e homogêneo. Ao se avaliar o ápice da bexiga, em alguns animais consegue-se observar o úraco (Figura 11), que pode ser visualizado no máximo até o quinto dia de vida. Dentre os animais estudados, dos 12 animais em que o ápice da vesícula

urinária foi visualizado na primeira semana, foi possível observar o úraco em sete, entre as duas artérias umbilicais, sendo uma estrutura sem forma bem definida, com parede delgada e conteúdo hipoeicoico com pontos hiperecoicos (Figura 12).

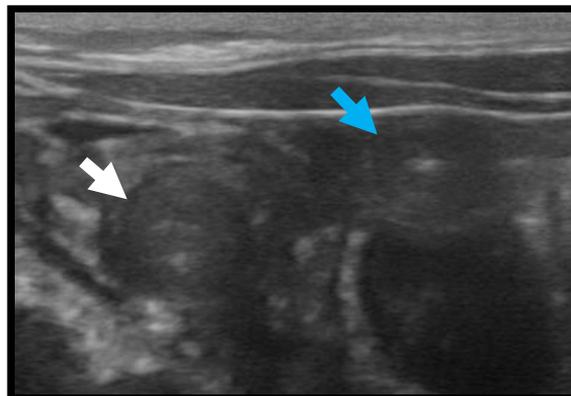
Figura 10 - Imagem ultrassonográfica das artérias umbilicais e úraco



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem ultrassonográfica representa as artérias umbilicais (setas brancas) e o úraco (seta azul). A imagem é da região do ápice da vesícula urinária em bezerro com um dia de vida.

Figura 11 - Imagens ultrassonográficas das artérias umbilicais



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem ultrassonográfica representa as artérias umbilicais na região do ápice da vesícula urinária em bezerro com quatro dias de vida. A seta branca mostra a artéria umbilical esquerda e a azul indica a direita.

Figura 12 - Imagem ultrassonográfica da artéria umbilical na posição 6



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015)

Legenda: A imagem ultrassonográfica mostra a artéria umbilical esquerda, apontada pela seta, em bezerro com cinco dias de vida. Ao lado pode-se observar a vesícula urinária com conteúdo anecoico.

4.2 ANÁLISE DAS MEDIDAS DE DIÂMETRO DOS COMPONENTES UMBILICAIS

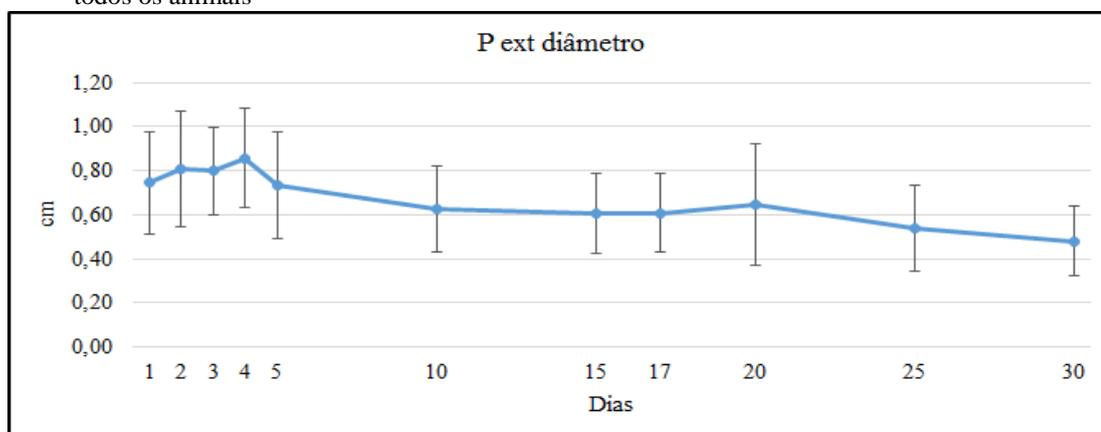
Em todas as imagens obtidas durante a realização do exame ultrassonográfico, foram feitas mensurações de duas medidas de diâmetros para cada vaso, em todas as posições e em cada momento da avaliação. Posteriormente foram calculadas as médias aritméticas dessas medidas e a partir desses valores, somando-se as médias de todos os animais por período, foi calculada a média aritmética para cada momento, assim como o desvio e erro padrão. As análises foram feitas com todos os animais do estudo e para cada grupo separadamente, sendo divididas pelas posições de interesse.

4.2.1 Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição externa

Durante a visualização das imagens ultrassonográficas dos vasos presentes no umbigo externo, em cada animal foi calculada a média das medidas do diâmetro para cada vaso observado, independentemente do número de vasos que podiam ser vistos, e posteriormente foi calculada uma única média para cada animal, para o diâmetro obtido na posição externa. Foi feito também o cálculo do erro e desvio padrão em cada momento de avaliação.

Observa-se, no gráfico 1, em que são demonstradas as médias das medidas do diâmetro dos vasos, na posição externa, ao longo dos 30 dias p.n., considerando-se os 23 animais estudados, destacando-se que não houve diferença entre estas médias nos diversos tempos de observação. Os valores médios verificados para cada momento, bem como seus erros e desvios-padrão, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 1 – Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro dos vasos do umbigo na posição externa (P ext) de todos os animais

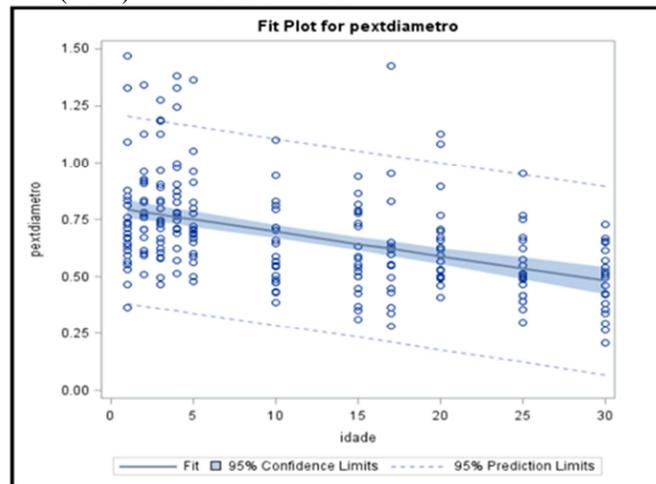


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição externa de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

No gráfico 2, demonstra-se a distribuição das medidas observadas em cada momento, bem como o intervalo de confiança (95%) e a reta de regressão, para os dados obtidos na avaliação de todos os neonatos, independente do grupo. Para a medida do diâmetro do vaso, na P ext, a equação da reta foi $Y = 0,804 + [(-0,01) \times X]$, em que Y corresponde à medida do diâmetro do vaso e X corresponde à idade ($R^2 = 0,1982$).

Gráfico 2 – Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro dos vasos do umbigo na posição externa (P ext) de todos os animais

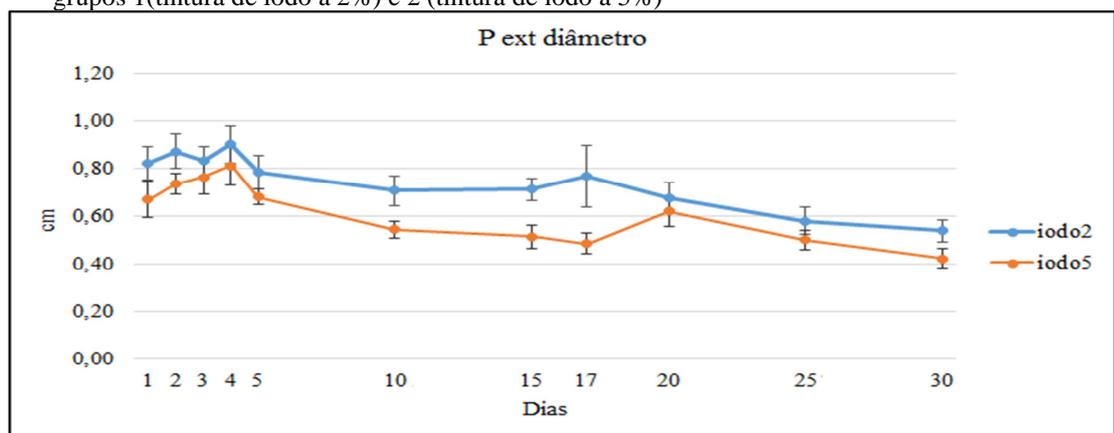


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: O gráfico representa o intervalo de confiança da regressão (área azul) e a reta de regressão (reta azul) das medidas de diâmetro dos vasos, de todos os animais, realizadas durante o exame ultrassonográfico na visualização da posição externa.

No gráfico 3 são apresentadas as médias e erros padrão das medidas do diâmetro dos vasos, na posição externa, ao longo dos 30 dias p.n., conforme o grupo. Observou-se que não houve diferença entre as médias nos diversos tempos de observação, em um mesmo grupo, bem como entre os grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 3 – Médias e erros padrão das medidas de diâmetro dos vasos do umbigo na posição externa (P ext) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

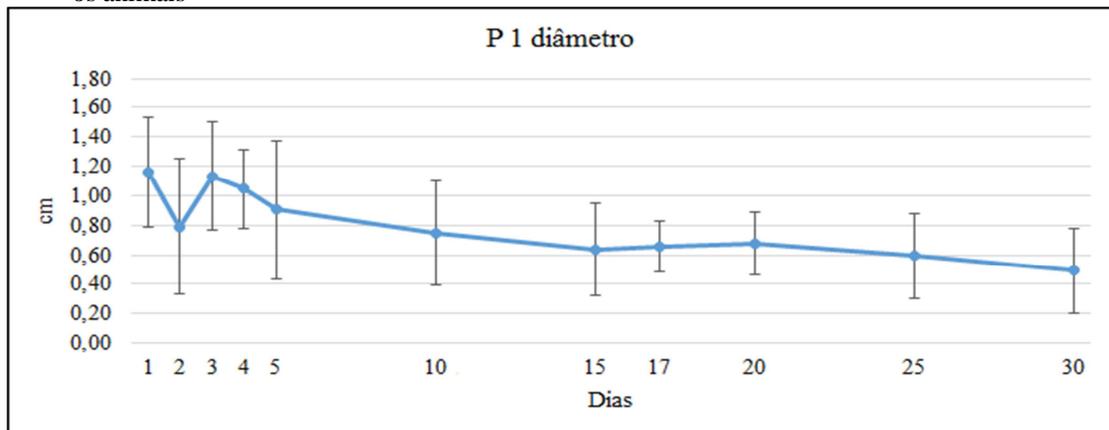
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição externa nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.2.2 Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 1

A posição 1 foi obtida no ponto cranial à anastomose das duas veias umbilicais. Foram feitas, durante a exame ultrassonográfico, duas medidas de diâmetro e posteriormente foi calculada a média aritmética desses valores, além do erro e desvio padrão, para cada animal e em cada momento proposto.

Nota-se no gráfico 4, no qual podem ser observadas as médias e desvios padrão das medidas do diâmetro dos vasos, durante os momentos pré-estabelecidos no período de 30 dias p.n. para a posição 1, considerando-se todos animais estudados, destacando-se que não houve diferença entre estas medidas nesses diferentes momentos. Os valores médios verificados para cada momento, assim como seus erros e desvios-padrão, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 4 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 1 (P 1) de todos os animais

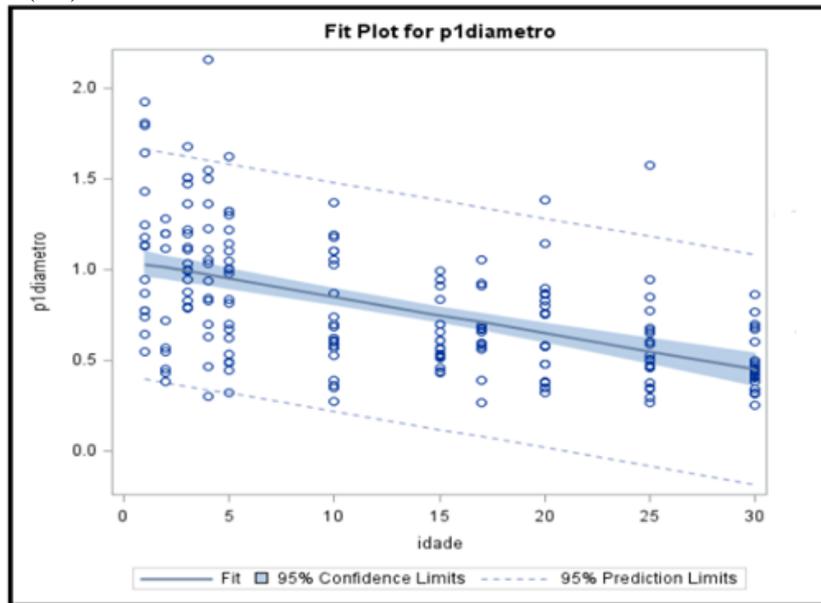


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 1 de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

O gráfico 5, apresenta a distribuição das medidas obtidas em cada momento, assim como o intervalo de confiança (95%) e a reta de regressão, de acordo com as avaliações realizadas nos 23 bezerros, sem levar em consideração os diferentes grupos. Para a medida do diâmetro do vaso, na P 1, a equação da reta foi $Y = 1,049 + [(-0,02) \times X]$, em que Y corresponde à medida do diâmetro do vaso e X corresponde à idade dos animais ($R^2 = 0,2725$).

Gráfico 5 - Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 1 (P 1) de todos os animais

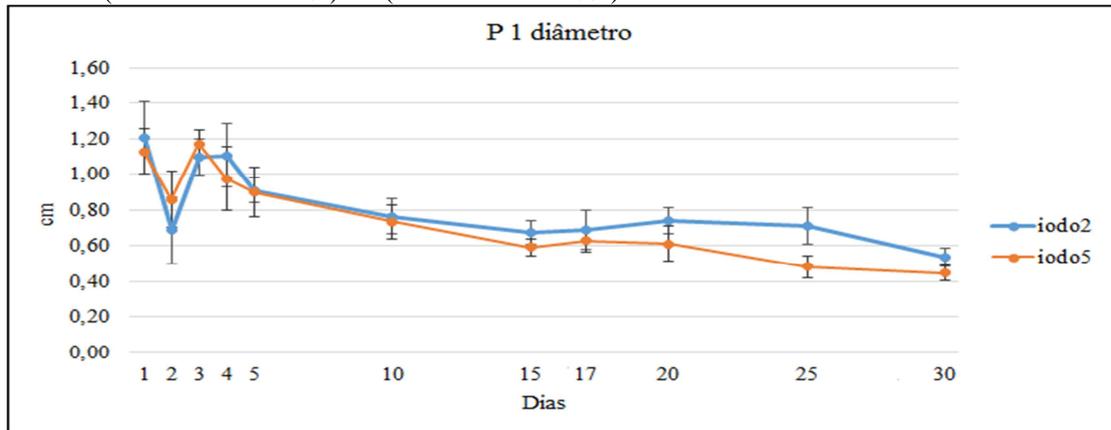


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: O gráfico representa o intervalo de confiança da regressão (área azul) e a reta de regressão (reta azul) das medidas de diâmetro dos vasos, de todos os animais, realizadas durante o exame ultrassonográfico na visualização da posição 1.

No gráfico 6 são representadas as médias das medidas do diâmetro dos vasos, na posição 1, durante o período de 30 dias p.n., conforme cada grupo estudado. Notou-se não haver diferença entre as médias nos diferentes momentos, tanto dentro de um mesmo grupo, quanto entre os diferentes grupos, nos mesmos momentos.

Gráfico 6 – Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 1 (P 1) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

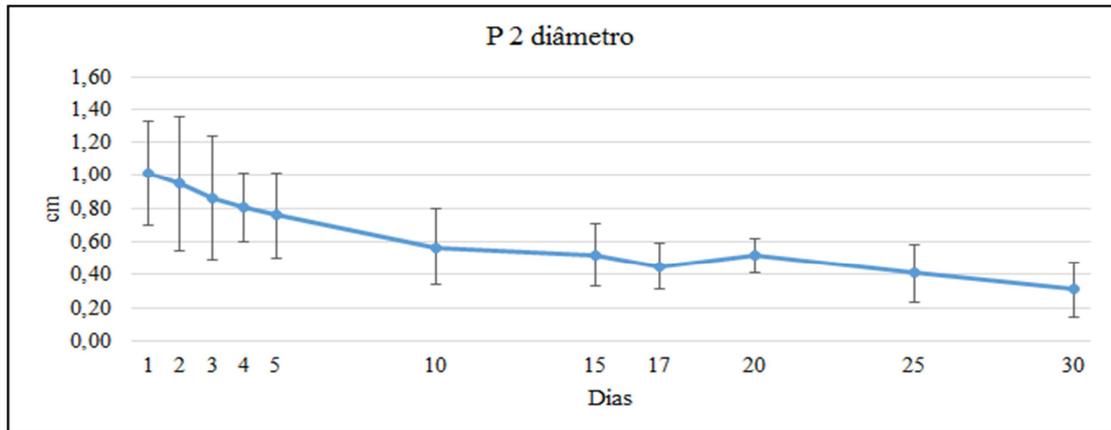
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 1 nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.2.3 Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 2

Para a obtenção das medidas médias de diâmetro da veia umbilical na posição P 2, foram feitas duas medidas nesse vaso durante a avaliação ultrassonográfica. Posteriormente, a partir desses valores, foram calculadas as médias, erro e desvio padrão para todos os animais, em todos os momentos estudados.

No gráfico 7, são apresentadas as médias das medidas do diâmetro dos vasos para a posição 2, considerados os 23 animais avaliados, de acordo com os momentos pré-estabelecidos, ressaltando-se que não houve diferença entre estas médias nos diferentes momentos estudados. Os valores das médias verificados para cada momento, assim como seus erros e desvios-padrão, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 7 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 2 (P 2) de todos os animais

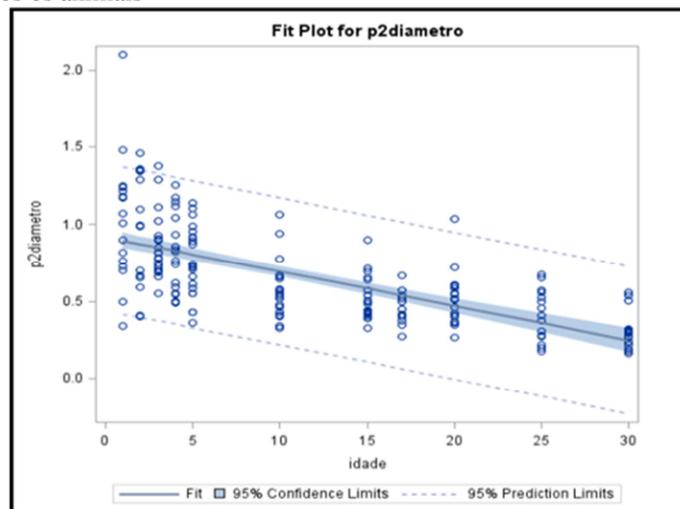


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 2 de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

Observa-se no gráfico 8 a distribuição das medidas médias de diâmetro para cada momento, assim como o intervalo de confiança (95%) e a reta de regressão, de acordo com as avaliações realizadas em todos os animais, independente do grupo. Para o diâmetro do vaso, na P 2, a equação da reta foi $Y = 0,918 + [(-0,022) \times X]$, em que Y corresponde à medida do diâmetro do vaso e X corresponde à idade dos animais ($R^2 = 0,4281$).

Gráfico 8 – Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 2 (P 2) de todos os animais

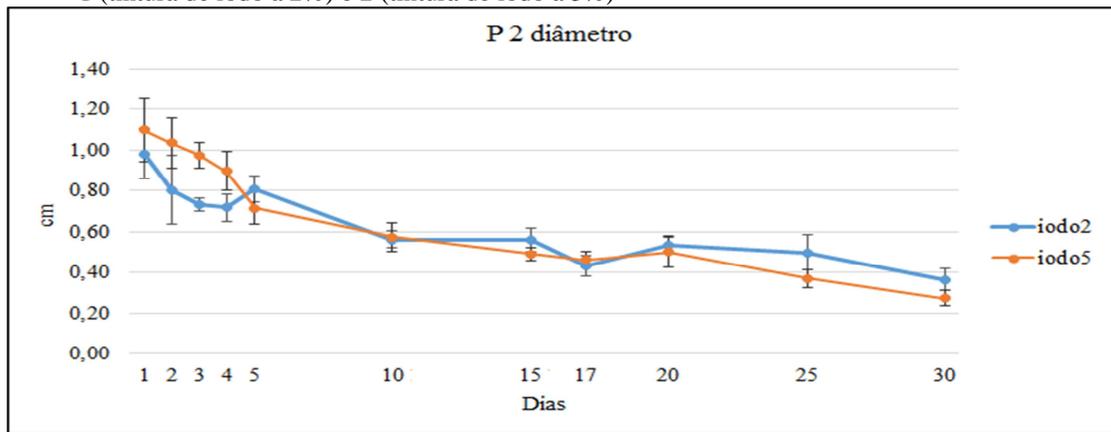


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: O gráfico representa o intervalo de confiança da regressão (área azul) e a reta de regressão (reta azul) das medidas de diâmetro das veias umbilicais, de todos os animais, realizadas durante o exame ultrassonográfico na visualização da posição 2.

Durante a análise do gráfico 9, que representa as médias das medidas do diâmetro das veias umbilicais, na posição 2, durante os 30 dias p.n. dos animais, dos diferentes grupos estudados, ressaltando-se que não há diferença entre as médias nos períodos avaliados, no mesmo grupo, e entre os diferentes grupos, nos mesmos momentos do estudo.

Gráfico 9 – Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 2 (P 2) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

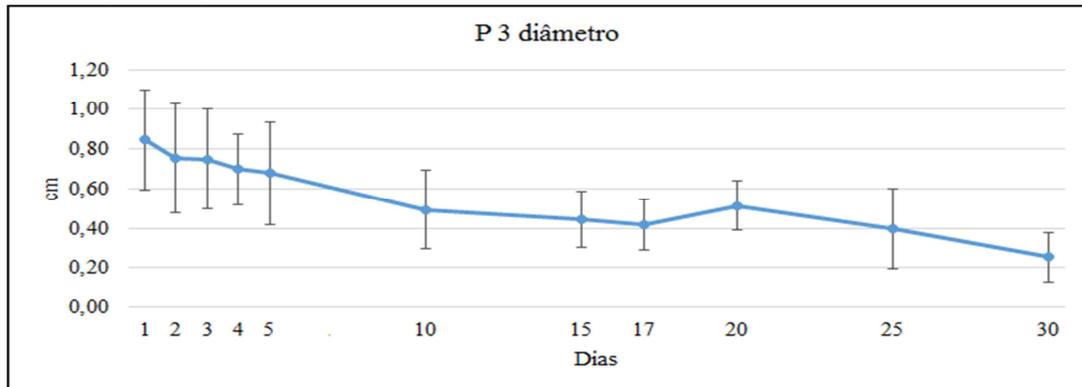
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 2 e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.2.4 Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 3

A imagem da veia umbilical na P 3 foi obtida na região mais próxima ao fígado, no qual foram realizadas duas medidas para o cálculo da média de diâmetro. A partir dessas medidas, também foram feitos os cálculos do erro e desvio padrão.

Quando é feita a análise do gráfico 10, que apresenta os valores das médias das medidas do diâmetro das veias umbilicais para a posição 3, para todos os animais do estudo ao longo dos 30 dias p.n., nota-se que não houve diferença entre as médias nos diferentes momentos estudados. Esses valores verificados para cada momento, assim como seus erros e desvios-padrão, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 10 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 3 (P 3) de todos os animais



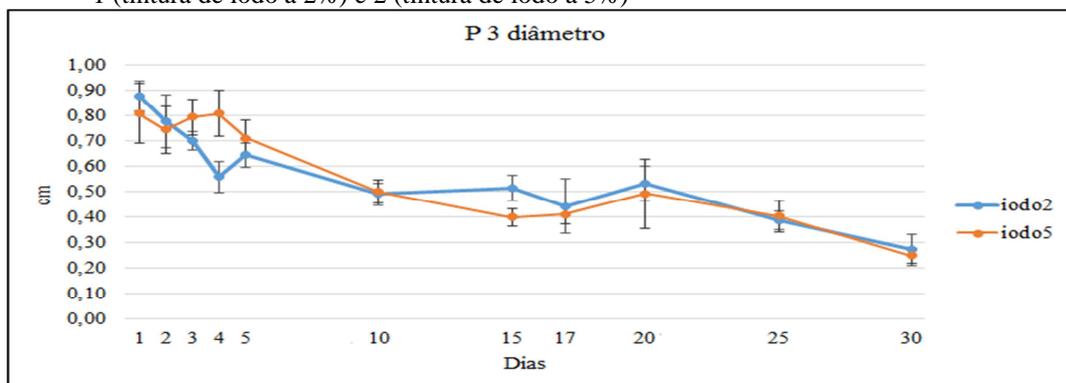
Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais Na região ultrassonográfica denominada posição 3 de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

Decorrente do fato da variabilidade da média das medidas de diâmetro na posição P 3 não ser explicada somente pela idade, e sim por outros fatores, como peso e medida do comprimento do coto umbilical, não foi possível obter-se a reta de regressão e sua equação, bem como o intervalo de confiança para estes dados.

No gráfico 11 podem ser observadas as médias das medidas de diâmetro das veias umbilicais, na posição 3, ao longo do período dos 30 dias p.n., conforme cada grupo. Notou-se que não houve diferença entre as médias nos diferentes tempos observados, em um mesmo grupo, bem como entre os grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 11 – Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da veia umbilical na posição 3 (P 3) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de diâmetro das veias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 3, nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

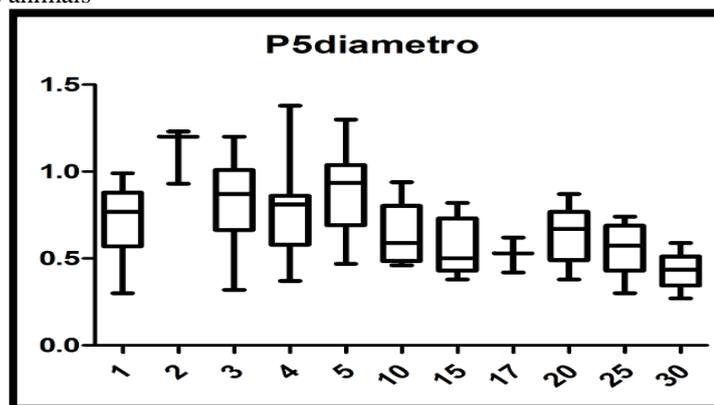
4.2.5 Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 5

A visualização das artérias umbilicais na P 5 foi bem próxima à entrada do abdômen, e por esse motivo, as imagens foram formadas na posição oblíqua na maior parte dos casos, dificultando assim a medida de diâmetro nessa posição. Os valores de média de diâmetro na posição 5 não apresentaram distribuição normal durante a análise estatística. Em decorrência desse fato, para a análise desses dados, os valores foram transformados em logaritmo.

Para os resultados obtidos nessa posição, tentou-se utilizar o teste de Friedman, porém, a ausência de observações das medidas de diâmetro em alguns momentos repetidos de cada animal impossibilitou as condições necessárias para a execução desse teste.

No gráfico 12, que contém os valores das medianas e percentil das medidas do diâmetro dos vasos para a posição 5, para os 23 bezerros ao longo dos 30 dias p.n., verifica-se que não houve diferença entre as medidas das médias para os momentos estudados. Os valores das médias em centímetros, assim como seus erros e desvios-padrão para essa posição, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 12 - Mediana (cm) e percentil das medidas de diâmetro das artérias umbilicais na posição 5 (P 5) de todos os animais



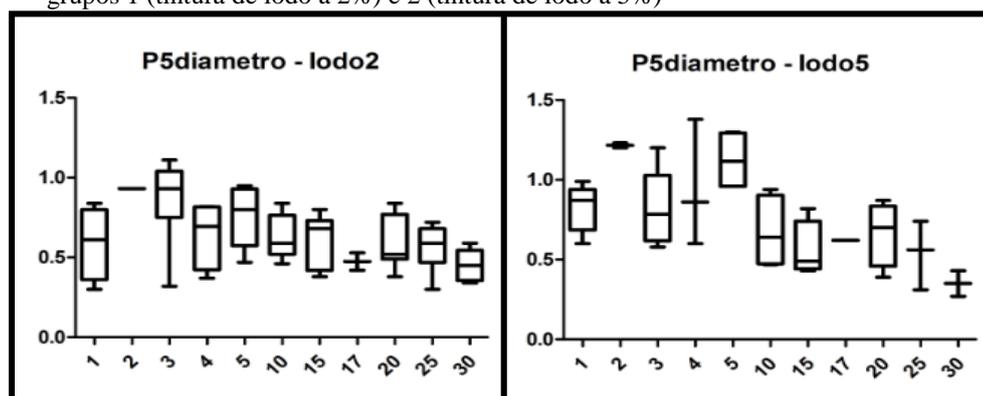
Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das medianas e percentil das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 5, de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

No gráfico 13 podem ser observadas as medianas e percentil das medidas de diâmetro dos vasos, da posição 5, ao longo dos 30 dias de estudo de cada animal, de acordo com cada grupo. Pode-se observar que não houve diferença entre as medidas nos diferentes tempos

observados, em um mesmo grupo, bem como entre os grupos, em um mesmo momento. Os valores das médias em centímetros verificados para cada momento, bem como seus desvios e erros-padrão, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 13 – Mediana (cm) e percentil das medidas de diâmetro das artérias umbilicais na posição 5 (P 5) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

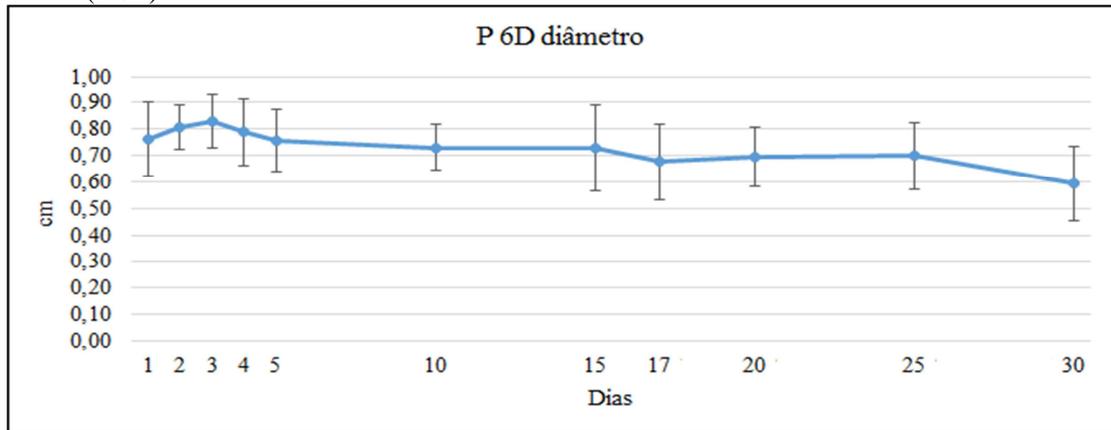
Legenda: Variações das medianas e percentil das mensurações de diâmetro dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 5 e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.2.6 Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 direita

Para a avaliação das posições P 6 direita (D) e esquerda (E), a imagem ultrassonográfica analisada da artéria umbilical foi obtida do lado direito e esquerdo da vesícula urinária, sendo esse o local de referência que facilita a obtenção dessas imagens, obtendo-se assim a P 6D e P 6E, respectivamente.

Observa-se, no gráfico 14, em que são demonstradas as médias das medidas do diâmetro dos vasos, na posição 6 direita (P 6D), no decorrer dos 30 dias p.n., considerando-se todos os animais estudados, destaca-se que não houve diferença entre estas médias nos diversos tempos de observação. Os valores médios verificados para cada momento, bem como seus erros e desvios-padrão, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 14 – Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) de todos os animais

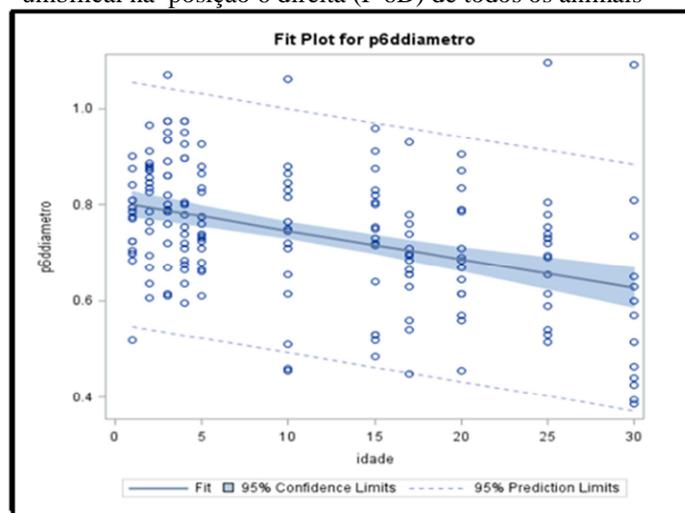


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de diâmetro dos artérias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 6 direita de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

O gráfico 15 representa a distribuição das medidas médias de diâmetro para os momentos pré-estabelecidos no estudo, o intervalo de confiança (95%) e a reta de regressão, de acordo com as avaliações realizadas em todos os bezerros, sem a separação por grupos. Para o diâmetro do vaso, na P 6D, a equação da reta foi $Y = 0,806 + [(-0,005) \times X]$, em que Y corresponde à medida do diâmetro do vaso e X corresponde à idade dos animais ($R^2 = 0,1605$).

Gráfico 15 – Intervalo de confiança e reta de regressão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) de todos os animais

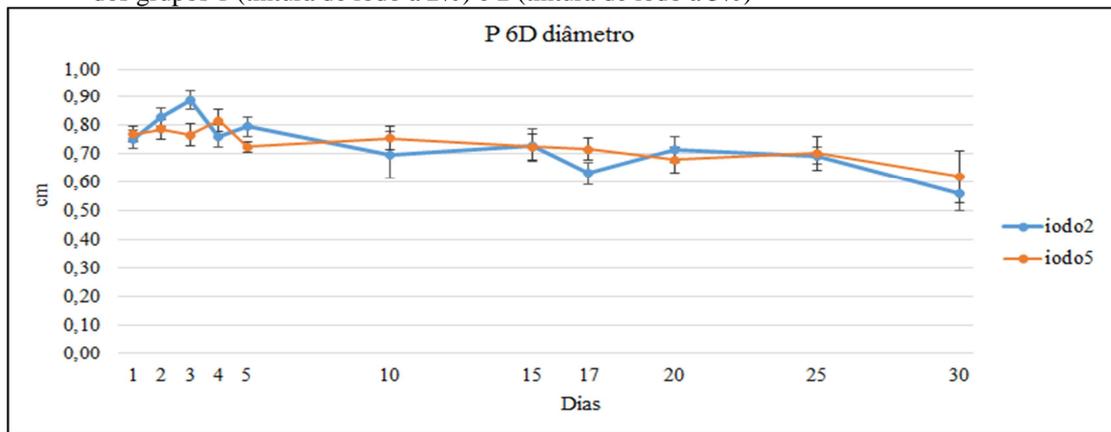


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: O gráfico representa o intervalo de confiança da regressão (área azul) e a reta de regressão (reta azul) das medidas de diâmetro das artérias umbilicais, de todos os animais, realizadas durante o exame ultrassonográfico na visualização da posição 6D.

O gráfico 16 apresenta as médias das medidas de diâmetro das artérias umbilicais, na posição 6D, durante o período de 30 dias p.n., de acordo com cada grupo. Observa-se que não houve diferença entre as médias nos diferentes tempos avaliados, em um mesmo grupo, e entre os diferentes grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 16 – Médias e erros padrão das medidas de diâmetro dal na posição 6 direita (P 6D) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



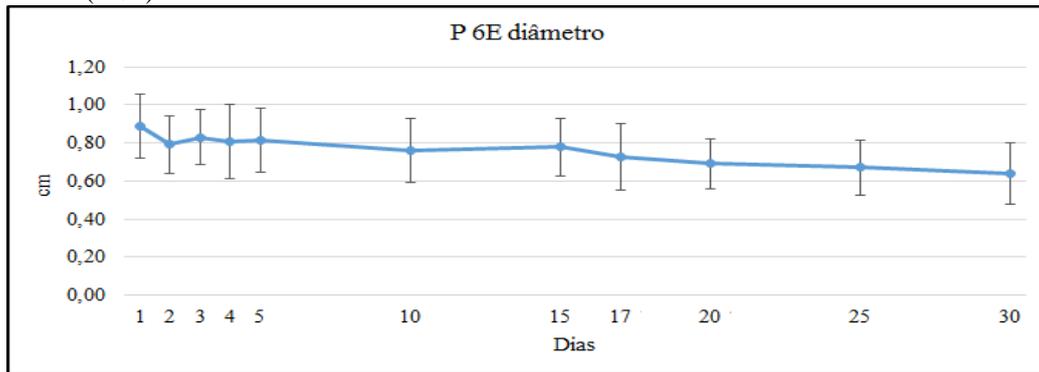
Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de diâmetro das artérias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 6 direita e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.2.7 Análise das medidas de diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda

No gráfico 17, em que são observadas as médias das medidas do diâmetro das artérias umbilicais, na posição 6 esquerda, ao longo dos 30 dias p.n., levando-se em consideração os 23 bezerros do estudo, destaca-se que não houve diferença entre esses valores nos diversos tempos de observação. As médias para cada momento, bem como seus erros e desvios-padrão, encontram-se detalhados no apêndice A.

Gráfico 17 - Médias e desvios padrão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) de todos os animais



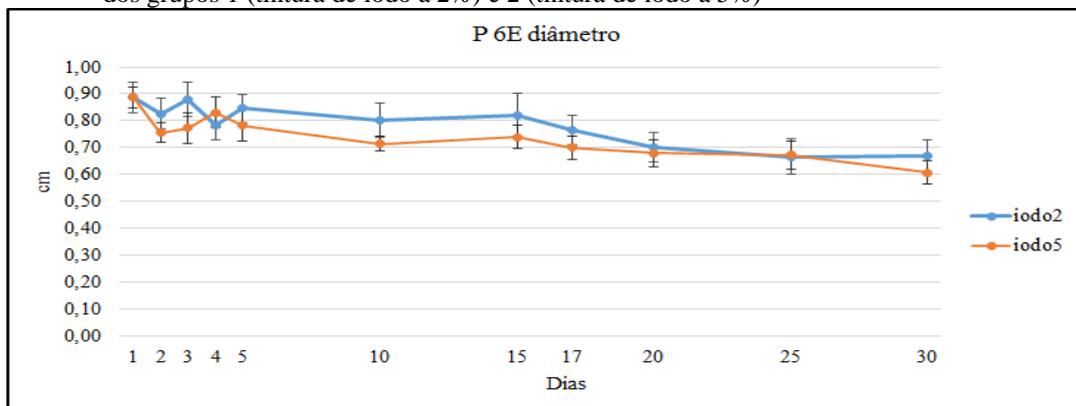
Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de diâmetro das artérias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 6 esquerda de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

Decorrente do fato da variabilidade da média das medidas de diâmetro na posição P 6E não ser explicada somente pela idade, e sim por outros fatores, como peso e medida do perímetro torácico, não foi possível obter-se a reta de regressão e sua equação, bem como o intervalo de confiança para estes dados.

No gráfico 18 podem ser analisadas as médias das medidas de diâmetro das artérias umbilicais, na posição 6E, no decorrer do período de 30 dias p.n., de acordo com cada grupo estudado, onde foi observado que não houve diferença entre as médias nos diferentes tempos, em um mesmo grupo, bem como entre os grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 18 – Médias e erros padrão das medidas de diâmetro da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de diâmetro das artérias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 6 esquerda e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.3 ANÁLISE DAS MEDIDAS DE ESPESSURA DA PAREDE DOS COMPONENTES UMBILICAIS

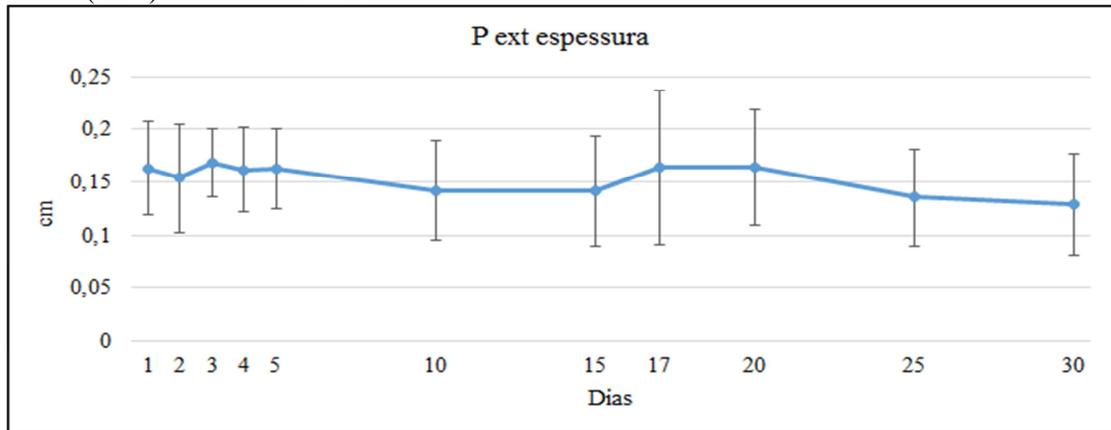
Durante a avaliação ultrassonográfica foram feitas as medidas de espessura de parede dos componentes umbilicais avaliados ao longo do estudo. Em um mesmo vaso, foi mensurada a espessura em no mínimo dois pontos da parede e depois calculada a média. Após a obtenção dessas medidas, foi calculada a média de espessura e erro padrão para cada idade e em cada momento do estudo, sendo obtidas as medidas para o grupo 1 e para o grupo 2, apresentadas nos gráficos 19 a 32.

4.3.1 Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição externa

Na obtenção da imagem dos componentes umbilicais visualizados no umbigo externo, pode-se registrar a imagem de mais de um vaso na maior parte dos animais analisados. Assim sendo, para o cálculo dos valores médios de espessura foram feitas duas medidas da espessura da parede em cada vaso. Deste modo, na avaliação do umbigo externo, foi calculada a média aritmética dessas medidas, obtendo-se apenas um valor médio para a posição.

No gráfico 19, é apresentada a distribuição das médias das medidas da espessura das paredes dos vasos, na posição externa, ao longo dos 30 dias p.n., considerando-se os 23 animais estudados. Observou-se que não houve diferença entre estas médias nos diversos tempos de observação. Os valores médios da espessura obtidos para cada momento, bem como seus desvios e erros-padrão, encontram-se detalhados no apêndice B.

Gráfico 19 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura da parede dos vasos na posição externa (P ext) de todos os animais

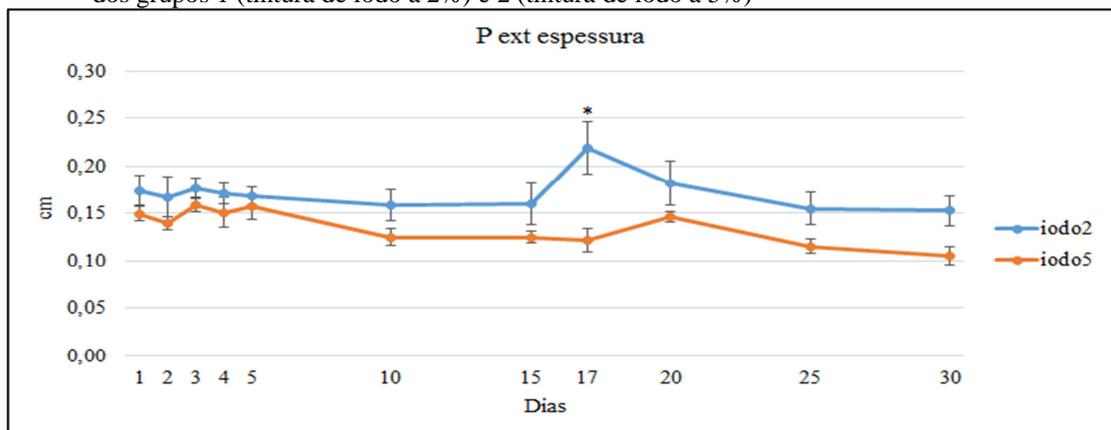


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de espessura da parede dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição externa de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

No gráfico 20 são apresentadas as médias das medidas da espessura da parede dos vasos, na posição externa, ao longo dos 30 dias p.n., conforme o grupo. Observou-se que não houve diferença entre as médias nos diversos tempos de observação, em um mesmo grupo. No entanto, observou-se que, aos 17 dias p.n., a média das medidas de espessura da parede do vaso foi maior nos animais pertencentes ao grupo 1 ($p = 0,0117$).

Gráfico 20 – Médias e erros padrão das medidas de espessura da parede dos vasos na posição externa (P ext) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

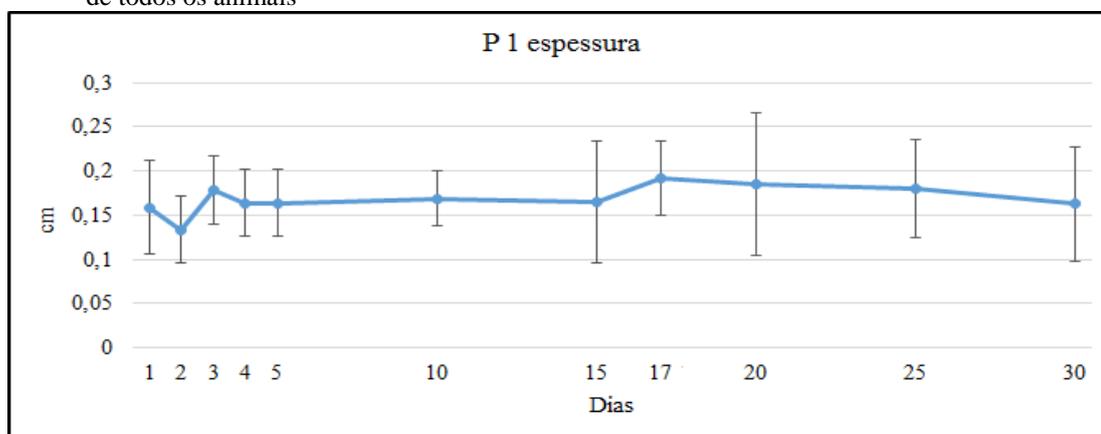
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de espessura dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição externa e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida. O * indica a diferença entre os tratamentos com $p = 0,0117$.

4.3.2 Análise das medidas de espessura da parede das veias umbilicais da posição 1

Para realizar-se a medida de espessura da parede dos vasos na posição P 1, a imagem foi obtida logo após o ponto em que as duas veias umbilicais se anastomosam, no sentido ventro dorso-cranial. Nesse local, a espessura da parede da veia foi medida em no mínimo dois pontos e calculada a média aritmética das mensurações para cada animal e posteriormente para cada momento. Também foi feito o cálculo do erro e do desvio padrão.

O gráfico 21 representa a distribuição das médias das medidas da espessura das paredes das veias, na posição 1, nos momentos pré-estabelecidos ao longo do período de 30 dias p.n., considerando-se todos os animais estudados. Notou-se não haver diferença entre estas médias nos diversos momentos de observação. Os valores médios verificados, bem como seus desvios e erros-padrão, encontram-se detalhados no apêndice B.

Gráfico 21 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 1 (P 1) de todos os animais

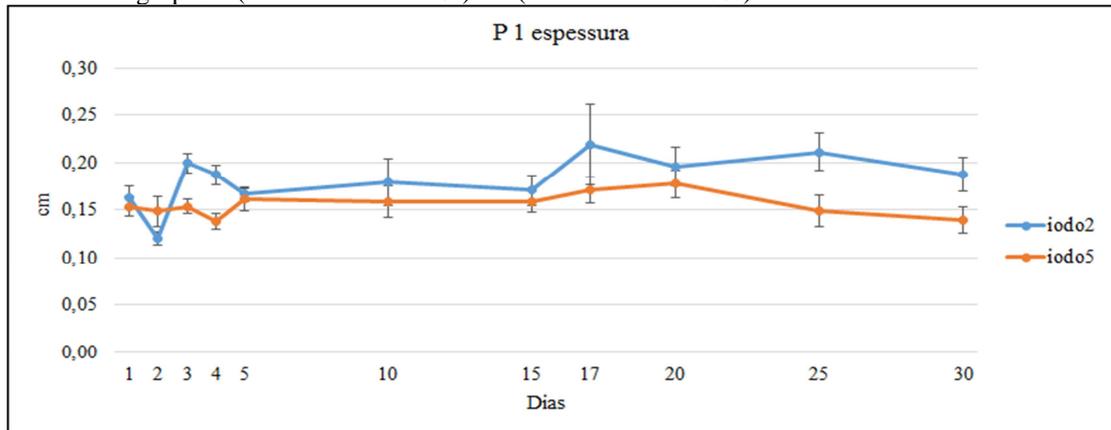


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de espessura das veias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 1 de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

O gráfico 22 representa as médias das medidas de espessura das veias, na posição 1, no período de 30 dias p.n., de acordo com cada grupo. Observa-se que não houve diferença entre as médias nos diferentes momentos avaliados, em um mesmo grupo, e entre os diferentes grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 22 – Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 1 (P 1) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

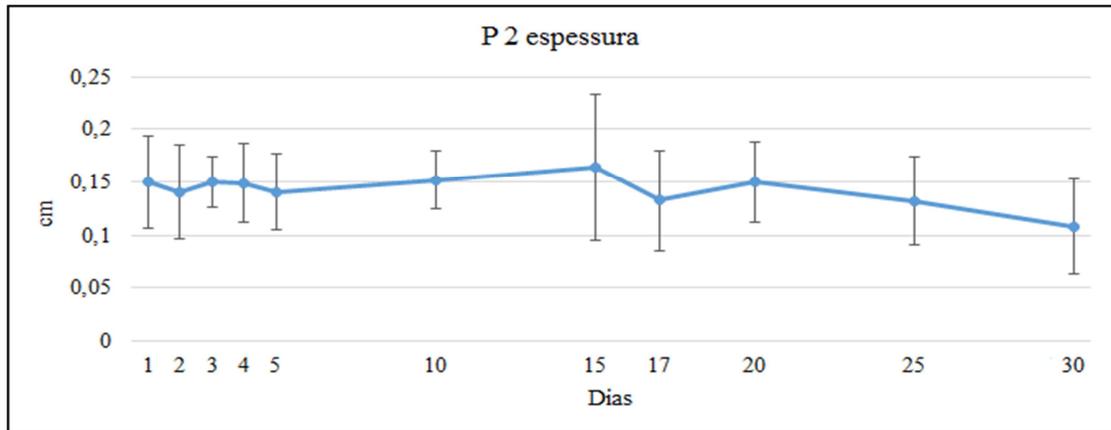
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de espessura das veias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 1, nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.3.3 Análise das medidas de espessura da parede das veias umbilicais da posição 2

Para essa posição foram calculadas a média, erro e desvio padrão de cada momento, depois da obtenção da imagem da veia umbilical no ponto médio entre o umbigo externo e o fígado, a partir da média das medidas da espessura da parede em dois ou mais pontos do vaso.

No gráfico 23 é representada a distribuição das médias das medidas da espessura das paredes das veias, na posição 2, no período dos 30 dias p.n., onde são considerados todos os animais do estudo. Pode ser notado que não houve diferença entre estas médias nos diferentes momentos apresentados. Os valores médios encontrados, assim como seus desvios e erros-padrão, são apresentados no apêndice B.

Gráfico 23 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 2 (P 2) de todos os animais

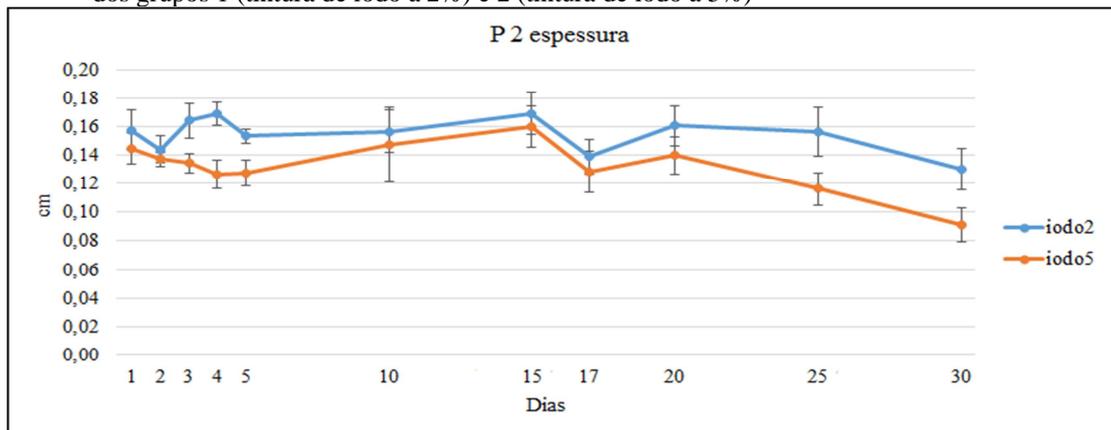


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de espessura das veias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 2 de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

No gráfico 24 pode ser observada a distribuição das médias das medidas de espessura das veias na posição 2, ao longo dos 30 dias p.n., para o grupo 1 e o grupo 2. Pode-se notar que não houve diferença entre essas médias nos diversos momentos, dentro do mesmo grupo, e nos grupos diferentes, em um mesmo momento.

Gráfico 24 – Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 2 (P 2) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

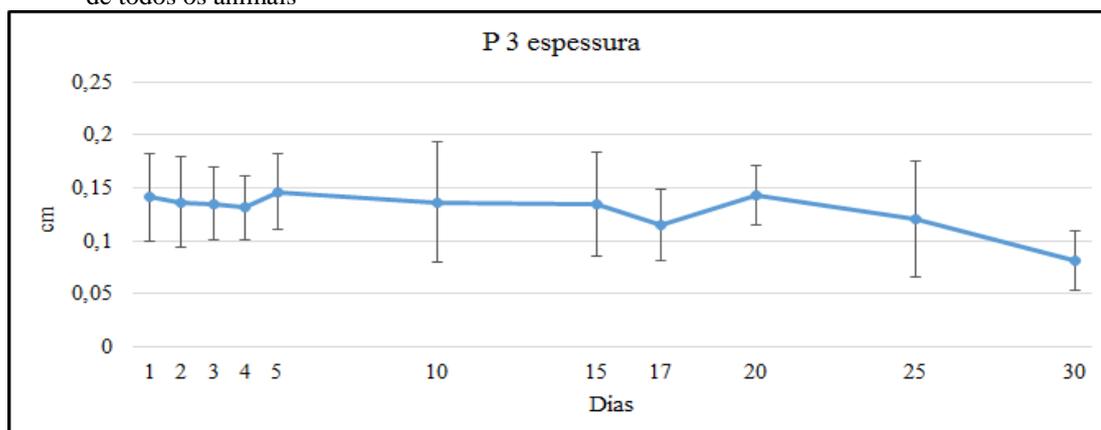
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de espessura das veias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 2 e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.3.4 Análise das medidas de espessura da parede das veias umbilicais da posição 3

Na região mais próxima ao fígado, foi analisada a imagem da veia umbilical e a espessura da sua parede foi medida em no mínimo dois pontos, para posterior cálculo da média. Com esses valores foi calculada a média, erro e desvio padrão para cada momento proposto no estudo.

Durante a análise do gráfico 25, que representa a distribuição das médias das medidas da espessura das paredes das veias, na posição 3, nos 30 dias p.n. dos bezerros, sendo considerados os 23 animais, percebe-se que não houve diferença entre estas medidas nos diferentes momentos avaliados. Os valores encontrados para médias das espessuras e desvios e erros-padrão, encontram-se no apêndice B.

Gráfico 25 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 3 (P 3) de todos os animais

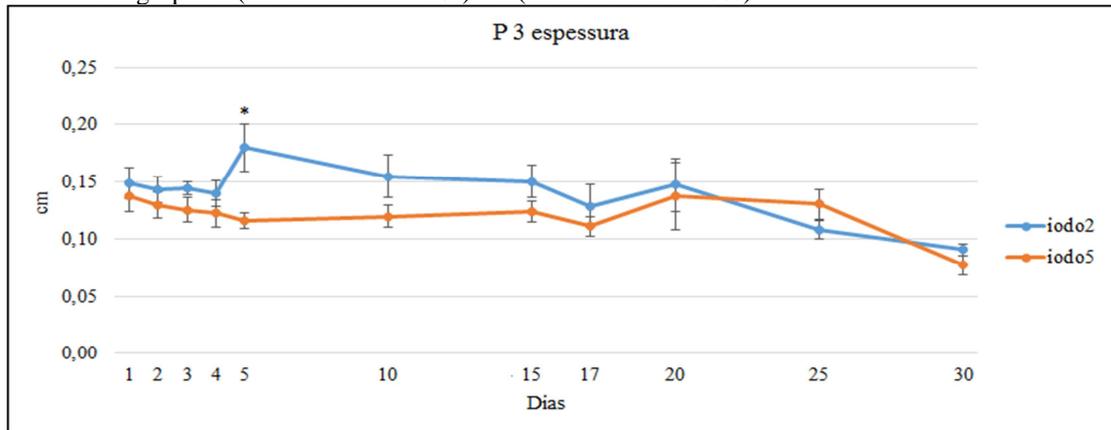


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de espessura das veias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 3 de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

No gráfico 26 podem ser observadas as médias das medidas da espessura da parede das veias, na posição externa, ao longo dos 30 dias p.n., de acordo com os diferentes grupos. Notou-se que não houve diferença entre as médias nos diversos momentos de análise, em um mesmo grupo. Porém, no quinto dia p.n., a média das medidas de espessura da parede do vaso foi maior nos animais pertencentes ao grupo 1 ($p = 0,0376$).

Gráfico 26 – Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da veia umbilical na posição 3 (P 3) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

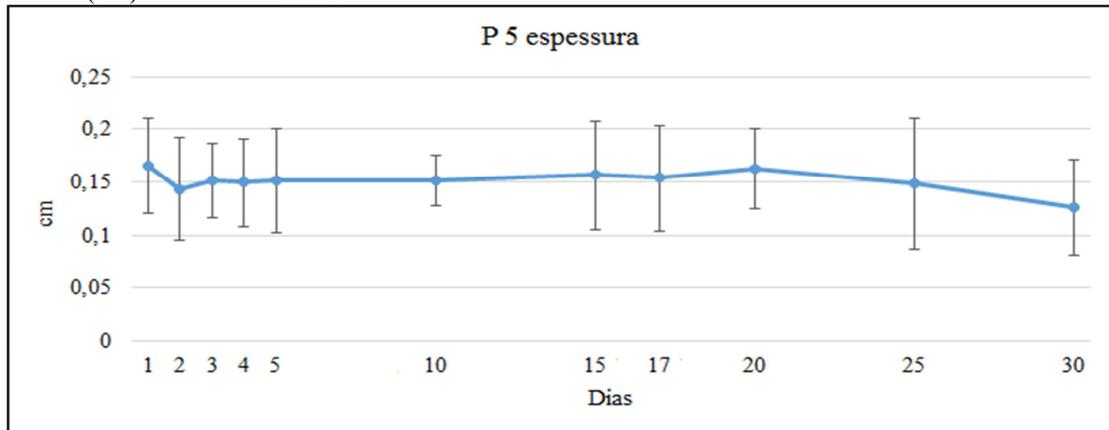
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de espessura das veias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 3 e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida. O * indica deferença entre os tratamentos com $p = 0,0376$.

4.3.5 Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 5

Durante a avaliação da posição P 5, a espessura da parede das artérias umbilicais foi mensurada em no mínimo dois locais para a obtenção da média dessas medidas e posterior análise. Também foram calculados o erro e desvio padrão para cada momento.

Pode ser observada, no gráfico 27, a distribuição das médias das medidas da espessura das paredes dos vasos, na posição 5, durante os 30 dias p.n. nos momentos pré-determinados, onde são considerados todos os bezerras. Nota-se que não houve diferença entre estas médias nos diferentes momentos. Esses valores, assim como seus desvios e erros-padrão, encontram-se detalhados no apêndice B.

Gráfico 27 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede das artérias umbilicais na posição 5 (P 5) de todos os animais

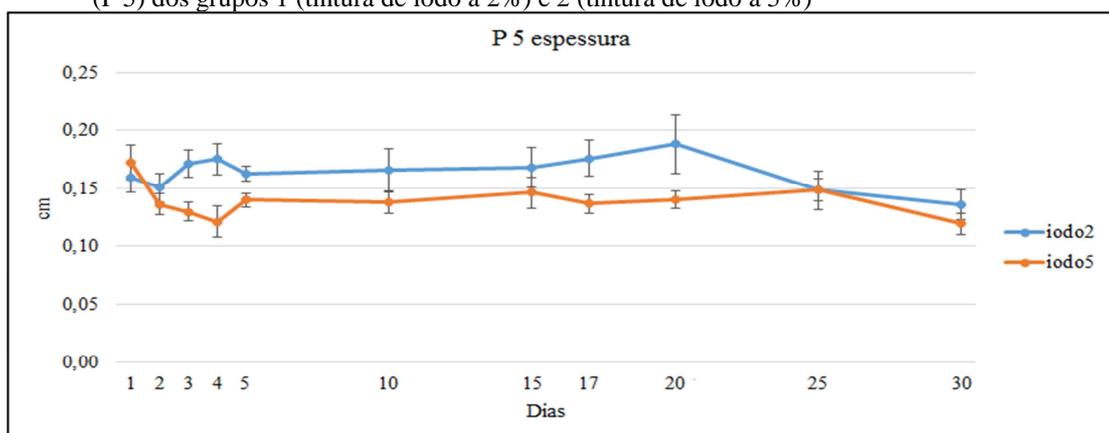


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de espessura dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 5 de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

No gráfico 28 é representada a distribuição das médias das medidas de espessura dos vasos, da posição 5, nos momentos estudados ao longo do período de 30 dias, para os diferentes grupos. Observa-se que não houve diferença entre essas médias nos diversos momentos, em um mesmo grupo, ou nos diferentes grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 28 – Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede das artérias umbilicais da posição 5 (P 5) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

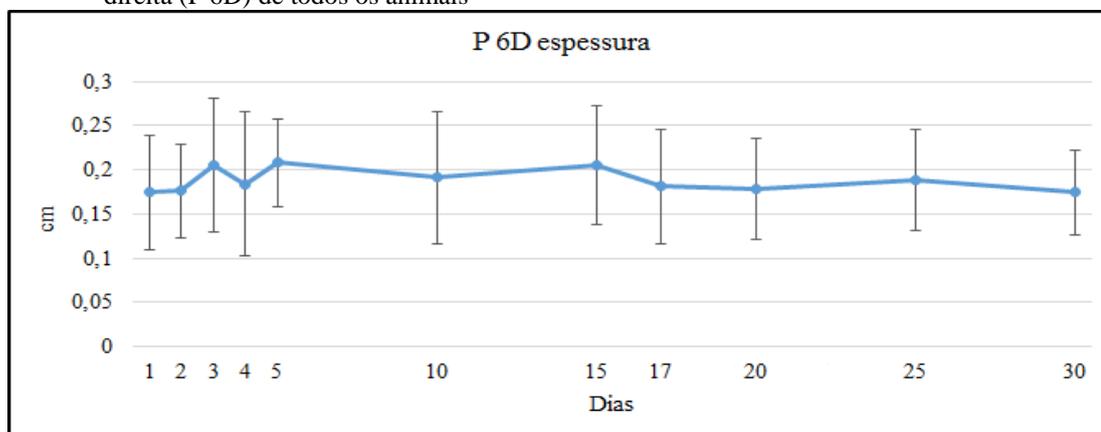
Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de espessura dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 5, nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.3.6 Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 direita

Em posições laterais à vesícula urinária foram obtidas as imagens das artérias umbilicais direita e esquerda na P 6. A partir dessas imagens, a espessura de suas paredes foi mensurada para posterior análise. Também foram calculados o erro e desvio padrão da média dos valores de espessura para cada momento analisado.

No gráfico 29, onde foi representada a distribuição das médias das medidas da espessura das paredes das artérias, na posição 6D, nos momentos pré-estabelecidos para o período dos 30 dias p.n., no qual são considerados os 23 animais estudados, observa-se que não houve diferença entre as medidas nos diferentes momentos avaliados. Os valores encontrados para médias dos valores de espessura e desvios e erros-padrão estão descritos no apêndice B.

Gráfico 29 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) de todos os animais

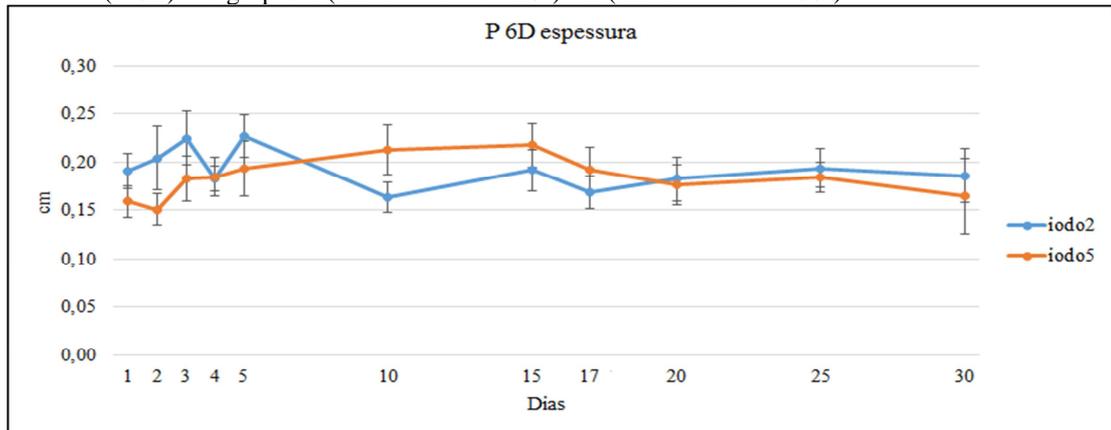


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de espessura dos vasos umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 6 direita de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

Durante a análise do gráfico 30, representando a distribuição das médias das medidas de espessura das artérias, da posição 6D, no período de 30 dias p.n., para os dois grupos, pode-se perceber que não houve diferença entre essas médias nos diferentes momentos, dentro de um mesmo grupo, ou nos diferentes grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 30 – Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 direita (P 6D) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



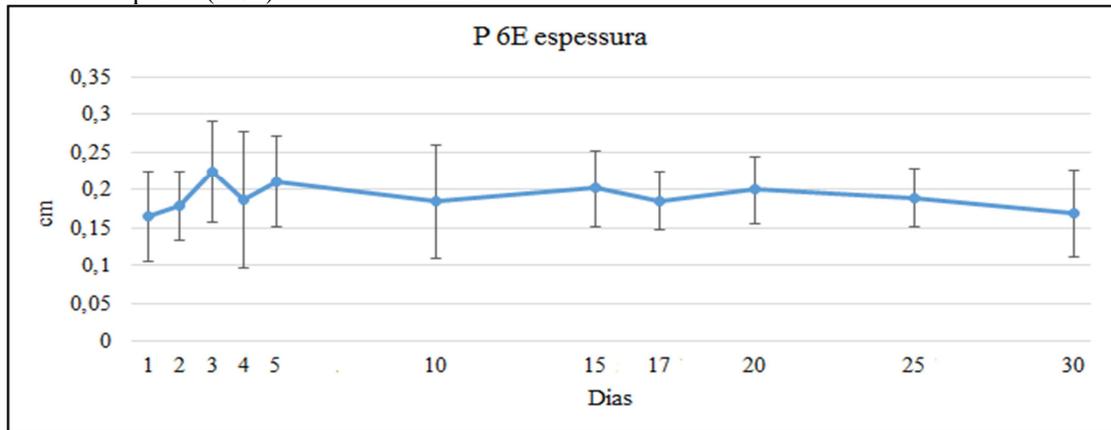
Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de espessura das artérias umbilicais Na região ultrassonográfica denominada posição 6 direita e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.3.7 Análise das medidas de espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda

Na observação do gráfico 31, que representa a distribuição das médias das medidas da espessura das paredes das artérias, na posição 6E, no período dos 30 dias p.n. dos animais, onde todos são considerados em cada momento, nota-se não haver diferença entre estas medidas nos diferentes momentos avaliados. Os valores encontrados para médias e desvios e erros-padrão estão descritos no apêndice B.

Gráfico 31 - Médias e desvios padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) de todos os animais

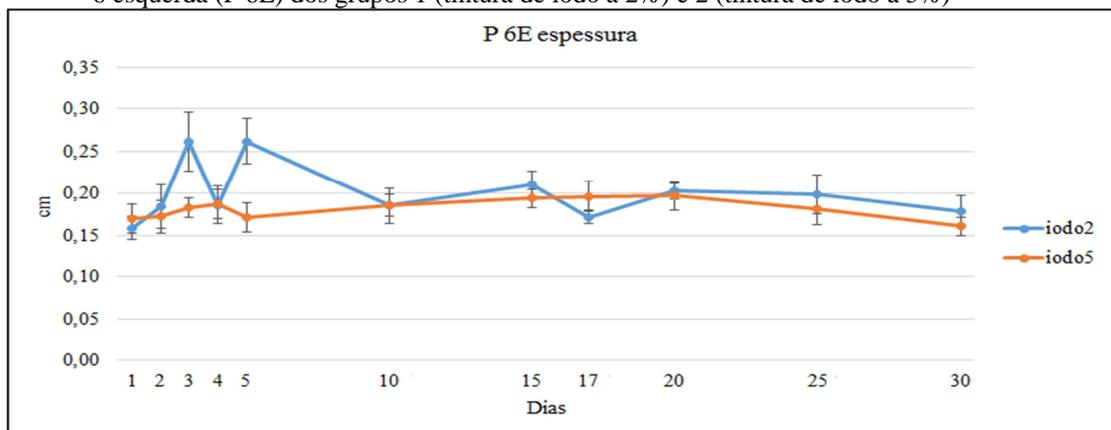


Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e desvios padrão das mensurações de espessura da parede das Artérias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 6 esquerda de todos os animais, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

Quando se faz a observação do gráfico 32, que representa a distribuição das médias das medidas de espessura das artérias, na posição 6E, ao longo dos 30 dias p.n. dos animais, para os diferentes grupos, notou-se não haver diferença entre essas médias nos diversos momentos, dentro de um mesmo grupo, ou nos diferentes grupos, em um mesmo momento.

Gráfico 32 – Médias e erros padrão das medidas de espessura de parede da artéria umbilical na posição 6 esquerda (P 6E) dos grupos 1 (tintura de iodo a 2%) e 2 (tintura de iodo a 5%)



Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Variações das médias e erros padrão das mensurações de espessura das artérias umbilicais na região ultrassonográfica denominada posição 6 esquerda e nos grupos 1 e 2, do primeiro ao trigésimo dia de vida.

4.4 ANÁLISE DA FREQUÊNCIA DE VISUALIZAÇÕES DOS COMPONENTES UMBILICAIS

Durante a execução do exame ultrassonográfico, foram feitas as análises da porcentagem de observação do vaso, da parede e da linha hiperecoica (Tabela 1). A observação do vaso era avaliada como possível ou positiva quando existe-se a possibilidade de visualizá-lo e medir-se o seu diâmetro. Quando não era possível a obtenção de qualquer um desses dois parâmetros ou os dois combinados, a observação do vaso era apontada como negativa. Outra observação de frequência avaliada foi a visualização da parede e sua delimitação, possibilitando obter-se uma medida de sua espessura. Quando qualquer um desses ou os dois parâmetros não eram possíveis, essa observação era negativa. A terceira observação analisada foi a linha hiperecólica, que era positiva quando fosse possível observá-la entre a parede e o lúmen do vaso, e negativa, quando sua visualização não era possível. Para determinação da frequência em que essas estruturas podiam ser mensuradas ou visualizadas, foi calculada sua porcentagem de frequência de observações.

Tabela 1 – Frequência (%) de observações de estruturas dos componentes umbilicais

Posição	Estrutura	Dias pós nascimento										P	Total	
		1	2	3	4	5	10	15	17	20	25			30
P ext	vaso	100	100	100	100	100	100	100	100	95,24	95,24	95,24	0,6279	98,69
	parede	100	100	100	100	95,65	100	100	100	95,24	95,24	95,24	0,7455	98,25
	linha hiperecoica	52,63	57,89	52,63	47,37	47,37	61,11	64,71	37,5	41,18	35,29	29,41	0,5619	48,22
P1	vaso	69,57	52,63	78,26	78,95	91,3	100	90,48	81,25	100	100	100	<0,001	86,03
	parede	100	100	100	100	100	100	95,24	100	100	95,24	100	0,5337	99,13
	linha hiperecoica	36,84	36,84	36,84	21,05	47,37	38,89	47,06	37,5	41,18	41,18	47,06	0,9353	39,09
P2	vaso	73,91	73,68	86,96	94,74	91,3	90,91	95,24	81,25	85,71	71,43	71,43	0,2068	83,41
	parede	100	100	100	100	100	100	100	100	90,48	85,71	66,67	<0,001	94,76
	linha hiperecoica	15,79	36,84	15,79	15,79	26,32	27,78	29,41	18,75	29,41	23,53	11,76	0,7918	22,84
P3	vaso	82,61	73,68	82,61	84,21	91,3	95,45	80,95	75	47,62	42,86	38,1	<0,001	72,49
	parede	95,65	100	100	100	91,3	95,45	80,95	75	47,62	47,62	33,33	<0,001	79,04
	linha hiperecoica	15,79	31,58	10,53	5,26	5,26	16,67	29,41	12,5	17,65	11,76	0	0,1795	14,21
P5	vaso	39,13	15,79	56,52	36,84	43,48	45,45	52,38	18,75	52,38	47,62	38,1	0,1921	41,48
	parede	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90,48	90,48	0,0529	98,25
	linha hiperecoica	21,05	21,05	15,79	5,26	15,79	11,11	23,53	12,5	5,88	29,41	41,18	0,2277	18,27
P6D	vaso	94,74	94,74	100	100	89,47	88,89	100	93,75	88,24	94,12	76,47	0,2387	92,89
	parede	94,74	89,47	100	94,74	84,21	88,89	100	93,75	88,24	94,12	76,47	0,3826	91,37
	linha hiperecoica	31,58	36,84	42,11	26,32	10,53	27,78	23,53	18,75	11,76	23,53	11,76	0,379	24,37
P6E	vaso	100	94,74	100	100	94,74	100	100	100	100	94,12	94,12	0,7138	97,97
	parede	94,74	94,74	100	94,74	84,21	100	100	100	100	94,12	94,12	0,366	95,94
	linha hiperecoica	57,89	42,11	31,53	26,32	26,32	27,78	41,18	25	35,29	29,41	11,76	0,3057	32,49

Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

Legenda: Na tabela apresenta-se a frequência (%) de observações das estruturas dos componentes umbilicais por meio de exame ultrassonográfico nos bezerros durante os momentos estudados durante os 30 dias p.n..

Essas observações foram feitas ao longo do estudo, durante todo o período de involução, levando-se em conta todos os animais, sem a separação dos resultados dos grupos 1 e 2. Em todos os animais, os dados foram analisados e divididos por momentos e posições avaliadas. As frequências de observações do vaso, nas posições um e três, e a frequência de observação da parede dos vasos, nas posições dois e três, apresentaram diferenças durante o período, com $P < 0,001$.

5 DISCUSSÃO

A criação de bezerros exige boas práticas de manejo e muitos cuidados, particularmente no período neonatal. A transferência de imunidade passiva (TIP) decorrente da adequada ingestão do colostro, é o fator de maior importância para a sobrevivência dos neonatos, tornando o animal capaz de se proteger das principais enfermidades encontradas no meio ambiente (BENESI, 1993; FEITOSA, 1999). Nas primeiras quatro semanas de vida, período neonatal, os bezerros são mais susceptíveis às doenças, sendo o período de vida em que há maior mortalidade de recém-nascidos e uma das principais perdas econômicas nos sistemas de produção de bovinos (BENESI, 1993; FAGLIARI et al., 1998). Por tais fatos, é de extrema importância que esses animais mamem quantidade adequada de colostro nas primeiras horas p.n., quando é possível a captação e absorção de macromoléculas (proteínas) pelas células do epitélio intestinal, por meio de micropinocitose, para leva-las à circulação sistêmica, onde ocorre liberação, particularmente as imunoglobulinas (FEITOSA, 1999). A falha da TIP (FTIP) acarreta nos bezerros maior susceptibilidade às afecções que acometem os neonatos, nesse período de vida, devendo-se destacar as onfalopatias, que são comumente encontradas nos animais com FTIP e representam um dos principais problemas da cadeia de produção nos rebanhos bovinos brasileiros, contribuindo com as altas taxas de mortalidade de bezerros, pois pode delas resultar bacteremia e septicemia, até mesmo levando o animal a morte (RADOSTITS et al., 2002; RENGIFO et al., 2006; RIET-CORREA, 2007).

Além do fornecimento do colostro, outro cuidado que se deve ter com o neonato logo após o nascimento, para prevenção das afecções umbilicais é a limpeza e desinfecção do umbigo, sendo indicado, por alguns autores, que esse procedimento seja feito com tintura de iodo em concentração adequada, durante no mínimo nos primeiros três dias p.n., para eliminar todos os contaminantes e desidratar, ressecando o coto umbilical, fechando-se assim esta via de comunicação dos componentes umbilicais com o meio exterior (COELHO et al., 2012). É conhecido que a tintura de iodo a 2% é um ótimo antisséptico, o que ocorre também com tinturas mais concentradas, que têm até uma maior ação antisséptica; porém, acompanha essa ação desejável, aquela de ser irritante para a pele e tecidos adjacentes (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006). Nas criações de bezerros são usadas tinturas de iodo em diferentes concentrações, além de outras substâncias para atender essa finalidade. No estudo presente, foi comparado o uso da tintura de iodo em concentração de 2% com aquela a 5%, as quais possuem boa ação contra os agentes que causam as onfalopatias. Os animais foram

distribuídos para constituírem dois grupos, cada qual com uma concentração da tintura de iodo, sendo seus resultados comparados. Pode-se verificar que nos animais do grupo 2, o coto umbilical apresentou-se mais rapidamente ressecado que nos animais do grupo 1. De fato, a tintura de iodo mais concentrada apresentou maior capacidade de desidratação e ressecamento do coto umbilical do que aquela de menor concentração, com a qual, em três animais foi necessário para ter o efeito desejado requereu o uso por mais dois dias consecutivos. Os animais do grupo 2 não apresentaram sinais de irritação ou inflamação decorrente do uso do iodo mais concentrado, confirmando-se a segurança da utilização dessa tintura no intervalo das concentrações do presente estudo.

O diagnóstico das onfalopatias pode ser também fundamentado por dados complementares obtidos no histórico do animal e no resultado do exame hematológico, segundo Watson et al. (1994); porém, como mostraram os resultados deste grupo de pesquisa, não é possível definir um padrão leucocitário característico ou patognomônico para bezerros com onfalite (AMARAL et al., 2013). Durante a palpação dos componentes abdominais internos do umbigo, deve-se avaliar os seus diâmetros e consistências, que variam de acordo com o momento do processo de involução fisiológica, pois inicialmente são sentidos flácidos e flexíveis para posteriormente tornarem-se gradativamente mais firmes. Essas mudanças verificadas acompanham a proliferação de tecido conjuntivo fibroso, que faz parte do processo de involução fisiológica dos componentes umbilicais (BUCKISINSKI, 2002). A inspeção e palpação são meios semiológicos essenciais para examinar-se um animal com suspeita de afecção umbilical. Destaca-se porém, que nem sempre é possível realizar-se uma palpação abdominal profunda em bezerros com mais idade, devido à maior tensão da parede ou tamanho do abdômen que apresentam, que dificultam ou impedem identificar a estrutura exata acometida ou mesmo a extensão da onfalopatia. Para facilitar-se esse diagnóstico recomenda-se o exame ultrassonográfico, de grande valia para essa finalidade, por permitir a avaliação tanto extra quanto intra-abdominal dos componentes do cordão umbilical e região do umbigo. No entanto, para que esse exame atenda as suas finalidades, é necessário o conhecimento das estruturas umbilicais normais de acordo com sua involução em cada período p.n..

Como decorrência desses fatos e pela variação potencial advinda do processo de cura do umbigo e das raças estudadas, foram avaliadas e mensuradas as estruturas umbilicais em 23 bezerros da raça Holandesa, nos primeiros 30 dias de vida, para padronização de locais de exame, imagens e medidas a serem feitas resultantes da avaliação ultrassonográfica.

5.1 IMAGENS ULTRASSONOGRÁFICAS DOS COMPONENTES UMBILICAIS

Durante o processo do parto, ocorre a ruptura do cordão umbilical com os seus componentes, apresentando o início do processo de involução fisiológica, sendo este finalizado com a perda das características de vaso ou desaparecimento desses componentes, que transformam-se em estruturas ligamentares ou vestigiais.

As imagens ultrassonográficas obtidas dos animais do grupo 1 (tintura de iodo a 2%) foram similares às visualizadas nos animais do grupo 2 (tintura de iodo a 5%). Mesmo nas posições mais externas, em que houve o contato direto com a solução antisséptica, as imagens decorrentes da evolução temporal e mudanças que são observadas no processo fisiológico de involução dos componentes umbilicais ocorrem nos mesmos momentos p.n. e com os mesmos aspectos nos dois grupos, o que permite que se afirme que pode ser recomendada para a cura do umbigo a tintura de iodo em concentração entre 2 e 5%.

5.1.1 Imagens ultrassonográficas dos componentes umbilicais da posição externa

Durante a obtenção das imagens ultrassonográficas na posição externa (P ext), em geral foram visualizados dois vasos, porém, em alguns animais foi possível a visualização somente da imagem de um vaso, e em um dos bezerros a constatação de três estruturas do cordão umbilical. Destaca-se na rara literatura sobre o assunto, que as artérias umbilicais e o úraco se retraem logo após o parto para o interior da cavidade abdominal e as veias umbilicais permanecem fixadas ao anel umbilical (FIGUEIRÊDO, 1999). Porém, com o uso de recurso ultrassonográfico, tal como foi constatado por Sturion et al. (2013) e no presente estudo, as artérias podem ser visualizadas próximas ao anel umbilical durante todo o processo de involução desses componentes vasculares. Não pode afirmar-se, como verificado em um bezerro, se o terceiro componente observado no umbigo externo representava ou não uma das artérias umbilicais ou se era mais uma ramificação da veia umbilical, como destacado ser possível em estudos sobre a anatomia do onfalo de bezerros (ASSIS NETO et al., 2010). Observando-se a figura 3 dos resultados, obtida durante o exame de um bezerro aos três dias de vida, pode-se notar que um dos vasos visualizado no umbigo externo apresentou o lúmen

totalmente preenchido, sendo essa imagem semelhante àquela constatada nas artérias em posições próximas à vesícula urinária. Nos animais mais velhos, em muitos casos pode ser visualizado somente um vaso na posição externa (P ext), possivelmente pela diminuição do tamanho do umbigo externo, fato que dificultava a obtenção, nessa faixa etária, da imagem nessa região.

Durante o processo de involução fisiológica dos componentes umbilicais, estes transformam-se progressivamente em ligamentos e seu aspecto ultrassonográfico modifica-se em decorrência desse processo. Pode ser observado que os componentes do umbigo externo, que inicialmente apareciam com uma imagem com parede hipoecoica e lúmen anecoico, gradativamente foram apresentando o lúmen preenchido por conteúdo que no início é heterogêneo e, ao fim do processo involutivo, torna-se homogêneo e hiperecoico, caracterizando-se a proliferação de tecido conjuntivo, com os componentes assumindo as características de ligamentos (SEINO, 2014).

5.1.2 Imagens ultrassonográficas da veia umbilical

Na análise da veia umbilical, partindo-se do umbigo externo, pode ser observada, a poucos centímetros do anel de entrada no abdômen, no sentido dorso-cranial, a anastomose da veia umbilical, notando-se o exato ponto de união dessas duas estruturas. É possível, com certa facilidade na maior parte dos animais, principalmente nos primeiros cinco dias de vida, avaliar a veia em sua plenitude, desde a entrada no abdômen, até sua chegada e entrada no fígado. No geral, até o exame realizado no décimo dia de vida dos animais, foi possível acompanhá-la na totalidade de seu trajeto, mas assim como destacado por Sturion et al. (2013), após a segunda semana de vida isso tornou-se mais difícil. Lischer e Steiner (1993) e Watson et al. (1994), que avaliaram raças taurinas, tiveram uma maior dificuldade de individualização dessas estruturas, mesmo em períodos anteriores, provavelmente devido à qualidade e resolução do aparelho ultrassonográfico mais antigo que usaram, em geral com uma menor possibilidade de recursos para melhoria da qualidade da imagem e facilitação do exame. No presente estudo, essa dificuldade também era maior quando o exame era realizado próximo à mamada do animal, pois o conteúdo e distensão abomasal dificultavam essa visualização. Também, quanto a essa questão, levantada por Sturion et al. (2013), com o qual concorda-se, o exame ultrassonográfico realizado pelos autores Lischer e Steiner (1993) e

Watson et al. (1994), foram efetuados com os bezerros em estação, e talvez essa postura tenha dificultado o exame e a visualização das estruturas umbilicais.

Durante o registro das imagens ultrassonográficas da veia umbilical, a posição que apresentou maior dificuldade para a obtenção foi a P 3, que é a mais distante do umbigo externo e mais próxima ao fígado. Essa dificuldade era encontrada em particular quando não havia a possibilidade de segui-la a partir da posição P 2, situação em que não havia um ponto de referência para encontrá-la. Pode ser verificado que no primeiro e segundo dias de vida do animal, principalmente nas posições P 2 e P 3, a parede da veia era mais hipoeoica que aquela a partir do terceiro dia, e muitas vezes essa parede era difícil de ser visualizada nestes primeiros dias. Tal fato também foi constatado em pesquisas anteriores com bezerros holandeses, onde a parede da veia no primeiro dia é descrita como discreta e raramente visualizada. Sturion et al. (2013), afirmam que a ecogenicidade da parede nos animais da raça Nelore tem tendência a aumentar e a luz do vaso a reduzir com a evolução da idade. Nos animais holandeses estudados nesta pesquisa, foi observado que ecogenicidade da parede tende a aumentar, no geral, somente até o segundo ou terceiro dia, e a luz do vaso também reduz gradativamente, como observado nos bezerros da raça Nelore. Essa redução ocorre de forma progressiva e em sentido caudal. Assim, a primeira posição em que não foi mais observada a luz do vaso foi a P 3, seguida da P 2 e por último a P 1. Diferente do que foi observado em bezerros da raça Nelore por Sturion et al. (2013), a veia apresentou-se com lúmen maior na avaliação mais próxima ao anel umbilical, concordando com o observado em outros trabalhos com raças taurinas.

Sturion et al. (2013) constataram em seu estudo com animais de raça zebuína que a veia umbilical pode ser vista em qualquer ponto de seu trajeto contendo a parede hiperecoica e o lúmen anecoico. No presente estudo, de modo diverso, foi observada a parede como uma estrutura hipoeoica e seu lúmen inicialmente anecoico, diminuiu gradativamente sendo substituído por conteúdo hipoeoico com pontos hiperecoicos, e por fim torna-se totalmente hiperecoico, assumindo as características de ligamento, uma vez que ao final do processo de involução é constituído por tecido fibroso, obtendo-se assim essa nova imagem ultrassonográfica. No estudo com bezerros Nelore, Sturion et al. (2013), não visualizaram mais a imagem do lúmen anecoico da veia aos 14 dias p.n.. No presente estudo, a diminuição da visualização do lúmen ocorreu da porção mais cranial da veia para a mais caudal, não sendo possível a visualização do lúmen na P 3 em torno do 10º dia p.n. e na P 1 somente entre os 20º e 30º dias p.n., apresentando certa variação entre os animais. Assim como observado por Sturion et al. (2013), a parede da veia apresentou-se regular e continua durante todo o seu

percurso. Em alguns momentos pode ser visualizado no interior do vaso, aderido à parede, uma estrutura heterogênea, hipoecoica ou hiperecoica, possivelmente devido a presença de coágulos sanguíneos no interior da veia. Estes coágulos são caracterizados por apresentarem aspecto heterogêneo quando observados por ultrassonografia (NETO; PALMA-DIAS; COSTA, 2011). Estas estruturas foram observadas nas veias somente à partir do terceiro dia p.n. e em apenas alguns dos animais avaliados, provavelmente em função do tempo levado para a formação dos coágulos.

Lischer e Steiner (1993) observaram reflexos entre a parede da veia umbilical e o seu lúmen, o que também foi visualizado neste estudo, não só nas veias, mas também nas artérias, sendo verificada uma linha hiperecoica entre a parede e o lúmen dos vasos. Essa constatação foi feita em várias posições e em diferentes momentos do presente estudo. A substituição do lúmen por uma aparência hipoecoica e por fim hiperecoica ocorre da parte mais externa do vaso, onde está a linha hiperecoica, para a mais interna. Muitas vezes, não foi possível caracterizar essa linha, principalmente nos dias próximos ao final do período de estudo, pois ela se tornava homogênea, confundindo-se com a ecotextura encontrada no interior do vaso. É possível então, que essa linha hiperecoica indique o início da proliferação de tecido conjuntivo fibroso, que caracteriza o processo de involução dos componentes umbilicais. Ao final do processo, o lúmen apresentava-se totalmente preenchido, não sendo mais possível visualizá-lo, e os componentes vasculares assumiram suas características de ligamento, caracterizando-se então a imagem do ligamento redondo do fígado.

5.1.3 Imagens ultrassonográficas das artérias umbilicais

Durante a exploração realizada no sentido dorso-caudal do abdômen, puderam ser obtidas as imagens das artérias umbilicais. Foi possível visualizá-las próximas ao anel umbilical, na entrada do abdômen, com certa facilidade, durante todo o período do estudo, em contraposição ao observado por Lischer e Steiner (1993) e Watson et al. (2013), que não identificaram as artérias próximas ao anel umbilical, mesmo no primeiro dia p.n.. Assim como Sturion et al. (2013) destacaram, essa visualização contraria o conceito de que, logo após a ruptura das artérias umbilicais, ocorre uma imediata retração destes componentes para o interior da cavidade, sendo possível observá-las somente próximas ao ápice da bexiga (FIGUÊIREDO, 1999; NUSS, 2007). Nesta pesquisa, foi possível visualizar a imagem das

artérias umbilicais em toda a extensão desde o anel umbilical até a posição lateral da vesícula urinária. No entanto, essa visualização foi dificultada pela presença das alças intestinais, principalmente, quando essas apresentavam-se com grande quantidade de gases. Adotar-se como referência a vesícula urinária, tornou mais fácil a visualização das artérias umbilicais, que se encontram colocadas lateralmente a essa estrutura. O grau de repleição da bexiga também é um fator que contribui para a maior facilidade ou dificuldade desse exame. Quando a bexiga estava vazia, o exame foi mais difícil, pois perdeu-se o ponto de referência anecoico para a avaliação das posições P 6 direita e esquerda, sendo esse fato também constatado no estudo de Sturion et al. (2013).

Na posição P 5, mais próxima à entrada das artérias no abdômen, estas apresentavam-se com parede hipoecoica e lúmen anecoico. Por sua vez, nas posições P 6, diferente do que foi observado por Watson et al. (1994), que destacaram lúmen discreto e anecoico, o lúmen foi observado inicialmente hipoecoico com pontos hiperecoicos. Entre o 15° e 17° dia p.n., o lúmen foi visto com ecotextura homogênea, totalmente hiperecoico, apresentando-se com as características de ligamento. A parede das artérias, por sua vez, foi vista como uma estrutura hipoecoica, em concordância com as observações de Watson et al. (1994). Por sua vez, nos animais da raça Nelore, Sturion et al. (2013), visualizaram lúmen homogêneo e parede regular e hiperecoica. Nos primeiros dias de vida dos bezerros, nas posições 6 pode-se visualizar o lúmen das artérias com conteúdo hipoecoico a hiperecoico, fato verificado também por Sturion et al. (2013), que podem caracterizar a presença de coágulos sanguíneos, vistos no interior das artérias nos primeiros dias p.n..

Durante o estudo foi observado que com a evolução do tempo de vida, o lúmen de todos os vasos passaram gradativamente a ser hiperecoicos e ao final do período de involução, não foi mais possível observar o lúmen em seu interior, posto que a veia umbilical dá origem ao ligamento redondo do fígado e as artérias, aos ligamentos laterais da bexiga. Essa transformação é marcada pela proliferação de tecido conjuntivo fibroso (BUCKISINSKI, 2002) e, como observado por Miranda et al. (2014), a fibrose de uma estrutura é denotada na imagem ultrassonográfica pelo aumento da ecogenicidade. Isso pode ser confirmado durante o período de estudo nos vasos avaliados, conforme ocorreu a progressão do processo de involução fisiológica dos componentes umbilicais. O lúmen gradativamente foi sendo preenchido por tecido conjuntivo, tomando um aspecto heterogêneo durante o período de estudo, para assumir aspecto hiperecoico e homogêneo ao final do processo de involução, característico dos ligamentos, que finaliza o processo de involução desses componentes.

5.2. DIÂMETRO DOS COMPONENTES UMBILICAIS

Durante o período de involução dos componentes umbilicais, analisando-se as medidas obtidas para o diâmetro dos vasos, pode-se notar que, na amostragem estudada nesta pesquisa, em alguns dos componentes do cordão umbilical não ocorreu a esperada redução da medida do diâmetro.

5.2.1 Diâmetro dos componentes umbilicais da posição externa

Durante a avaliação da posição P ext, pode ser notado que gradativamente, em concomitância com o aumento da idade dos animais estudados, houve uma maior dificuldade para obter-se a imagem dos componentes umbilicais nessa região. A medida que os bezerros ficavam mais velhos, pode ser percebida uma redução progressiva do tamanho do umbigo externo, dificultando-se assim a realização do exame. Porém, em todos os animais avaliados foi possível obter as imagens da posição externa. Nessa posição, nos bezerros deste estudo, apesar de não ser observada nos gráficos que representam essas medidas, diferenças significativas ao longo do estudo, parece ter havido uma diminuição do diâmetro dos componentes no decorrer do tempo. No entanto, aparentemente, como pode ser visto nos gráficos de 1 a 3, do segundo ao quarto dia de vida, ocorreu um aumento do diâmetro nessa posição. Merece ressaltar-se que durante a desinfecção do umbigo, o coto umbilical foi mergulhado na tintura de iodo e permaneceu ali até ser totalmente embebido pela solução. Quando a tintura de iodo é mantida em contato com um tecido por período prolongado pode ser irritante e provocar uma reação local (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2006). É provável ser este o motivo do aparente aumento do diâmetro dos vasos na posição externa durante os primeiros dias de vida do animal. Essa reação é uma resposta do tecido restrita à posição externa, que acredita-se não ter prejudicado o processo de involução dos componentes umbilicais.

Quando realizou-se a análise do gráfico 1, em que todos os animais são apresentados, independentemente do grupo, deve-se levar em conta que a reta pode comportar-se dessa maneira em decorrência das duas concentrações da solução antisséptica usadas na desinfecção. Tanto na análise do gráfico 1, quanto a do gráfico 3, parece haver a diminuição

dessa medida conforme o avançar da idade dos animais e do processo de involução dos componentes umbilicais, depois de ter havido uma elevação dessas medidas no início da avaliação. Essa elevação de medidas parece ocorrer até o quarto dia p.n. nos dois grupos, porém no grupo 1 pode ser notado que parece haver uma diminuição das medidas no terceiro dia, seguida da elevação no quarto. Após o quarto dia p.n., ocorreu progressiva diminuição até em torno do 17° dia p.n. no primeiro grupo e 20° dia no segundo. Após esses momentos as medidas tiveram uma propensão à se elevar, seguidas por nova regressão progressiva, até o final do estudo.

5.2.2 Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 1 (veia umbilical)

A posição 1 foi estudada na região próxima ao ponto de anastomose das duas veias umbilicais, no sentido dorso cranial a esse ponto. Como essa posição não foi tão próxima ao anel umbilical, a visualização das imagens era transversal ou longitudinal, facilitando a obtenção das medidas de diâmetro. Porém, em alguns casos, essa imagem era formada na posição oblíqua, e nesses casos não foi possível essa medida.

Analisando-se os gráficos relacionados à essa posição, não existiu diferença nas médias das medidas nos diferentes momentos estudados, porém aparentemente ocorreu uma diminuição das medidas médias de diâmetro ao longo do período de estudo, no qual os animais inicialmente apresentaram diâmetro médio de $1,16 \pm 0,46$ cm e ao final do período foram encontrados valores médios de $0,49 \pm 0,16$ cm. Parece ocorrer uma diminuição da média dos diâmetros no segundo dia p.n., seguida por uma elevação no dia seguinte e posterior redução até aproximadamente o 15° dia p.n.. Após esse período, aparentemente ocorreu um novo aumento do 17° até o 20° dia p.n. dos animais do estudo. Posterior a esse momento, verifica-se uma nova queda das medidas do diâmetro, de maneira gradativa, até o final do período. Durante a análise do comportamento do diâmetro médio no gráfico 4, deve-se levar em consideração que a reta que o representa contém os dois grupos e por esse motivo pode apresentar esse comportamento.

Quando foi feita a análise das medidas dessa posição, em relação a todos os animais, notou-se que parece haver uma redução do diâmetro médio ao longo do estudo, fato que também foi observado por Watson et al. (1994), que encontraram diâmetro de $1,7 \pm 0,6$ cm no primeiro dia p.n. e de $0,53 \pm 0,45$ ao final da terceira semana, quando não foi mais possível a

visualização da veia na posição próxima ao anel umbilical. Essas medidas foram similares às encontradas no presente estudo, em que no primeiro dia o diâmetro médio foi de $1,16 \pm 0,46$ cm e aos 20 dias foi encontrada média de $0,67 \pm 0,29$ cm. Em contraposição, Sturion et al. (2013), encontraram medidas menores de diâmetro nos animais da raça Nelore, comparando-se com aquelas obtidas por Watson et al. (1994) e no presente estudo e nos mesmos momentos. Os autores verificaram, no primeiro dia, diâmetro de $0,56 \pm 0,22$ cm em animais concebidos por fecundação *in vitro* (FIV) e de $0,31 \pm 0,09$ cm naqueles concebidos naturalmente. Nesse mesmo estudo com bezerros sadios da raça Nelore, as medidas encontradas aos 21 dias p.n. foram de $0,27 \pm 0,05$ cm e $0,2 \pm 0,04$ cm em animais concebidos por FIV e de forma natural, respectivamente, sendo menores que as medidas observadas nos animais de raças taurinas estudados. Como houve a possibilidade de obtenção da imagem da P 1 até os 30 dias no presente estudo, observou-se que, após esse período, continuou havendo a redução dessa medida, chegando a mesma a $0,49 \pm 0,16$ cm ao seu final.

Durante a avaliação dessa posição, pode ser notado que parece haver uma diminuição do diâmetro médio no segundo dia de vida dos bezerros, seguida de uma elevação até o terceiro ou quarto dia, sendo que esse comportamento pareceu ocorrer tanto nos animais do grupo 1, quanto naqueles do grupo 2 (observado no gráfico 6, que representa os dois grupos separados). Analisando-se os resultados, parece haver, durante o processo de involução, uma redução nas medidas de diâmetro dos vasos de forma progressiva até o final do período de estudo. Porém, como já destacado anteriormente, o uso da tintura de iodo causa uma possível irritação do tecido que teve contato com essa substância. Aparentemente, essa elevação ocorre inicialmente na P ext, que tem o maior contato com o iodo no momento da desinfecção, mas também pode ocorrer na P 1, que também é uma posição próxima à região umbilical externa.

5.2.3 Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 2 (veia umbilical)

Por meio da análise do gráfico 7, percebeu-se não haver diferença entre os diâmetros médios da veia umbilical nos momentos estudados, porém, parece ocorrer uma queda das medidas médias de diâmetro, que é progressiva até o 17º dia de vida dos animais. No 20º dia p.n., parece ocorrer uma elevação seguida por nova diminuição, mantida até o final do período de estudo. No primeiro dia de vida dos animais, estes apresentavam valor médio de diâmetro de $1,01 \pm 0,40$ cm, que ao final do período do estudo alcançou $0,31 \pm 0,13$ cm.

Quando se analisou os animais em conjunto, notou-se que aparentemente ocorreu a queda progressiva dessa medida, até o 17º dia p.n., e que deve-se considerar que esse comportamento pode ser decorrente da análise conjunta dos animais. Quando da análise dos dois grupos individualmente (Gráfico 8), pareceu haver uma elevação dessa medida em torno do quinto dia de vida nos animais do grupo 1, e após uma redução até o dia 20 p.n., quando novamente ocorreu uma elevação. No grupo 2, essa queda pareceu ser progressiva até o dia 17, e no 20º dia ocorreu um único pequeno aumento da medida de diâmetro, que seguiu com pequena oscilação até o valor mínimo.

À análise dos resultados do diâmetro nessa posição, percebe-se que, diferente do que pareceu ocorrer nos primeiros dias na posição externa e posição 1, aparentemente não ocorreu elevação das medidas médias de diâmetro nos três primeiros dias de vida dos animais, período em que ainda se fazia a desinfecção da região umbilical com o uso da tintura de iodo. Deve-se considerar que essa posição é mais cranial que aquela da posição 1, ou seja, está mais distante do coto umbilical e possivelmente não entra em contato direto com a solução usada para a limpeza do umbigo. Provavelmente, por esse motivo, não ocorreu irritação, pois não houve contato do iodo com o tecido e por tal fato não ocorreu o aumento das estruturas nessa posição, no período dos três primeiros dias. No grupo 1, pareceu que a medida de diâmetro elevou-se ligeiramente no quinto dia do estudo. Como foi dito, essa porção provavelmente não entra em contato direto com o iodo, mas essa elevação pode decorrer do uso da tintura de iodo nas porções mais próximas ao coto umbilical. A tintura de iodo à uma concentração de 5%, usada no grupo 2, pode ressecar mais precoce e intensamente o coto umbilical, não havendo tempo de provocar uma reação no tecido adjacente; enquanto a tintura a 2%, usada no grupo 1, por demorar a produzir a desidratação e ressecamento do coto umbilical, pode provocar uma reação no tecido adjacente, que pode ser a explicação do aumento do diâmetro do vaso quando foi usada.

Notou-se que na posição P 2 também pareceu ocorrer redução dos diâmetros médios durante o período de estudo, assim como foi visto em estudos anteriores (Watson et al., 1994; Sturion et al., 2013). Nessa posição, que está entre o anel umbilical e o fígado, Watson et al. (1994) encontraram medida de $1,12 \pm 0,36$ cm no primeiro dia de vida dos bezerros estudados, medida essa próxima aos animais holandeses do presente estudo, em que foi observada como média dos diâmetros o valor de $1,01 \pm 0,4$ cm. No entanto, no estudo com bezerros da raça Nelore, Sturion et al. (2013), verificaram medidas nos animais concebidos por FIV ou naturalmente, de $0,75 \pm 0,14$ cm e $0,57 \pm 0,13$, respectivamente. Aos 20 dias p.n., no presente estudo, foi encontrada a medida média de $0,52 \pm 0,17$ cm, enquanto Watson et al.

(1994), encontraram a medida de $0,12 \pm 0,24$ cm aos 21 dias, em bezerros taurinos, e Sturion et al. (2013), valor médio de $0,36 \pm 0,06$ cm (FIV) e $0,34 \pm 0,05$ cm (concepção natural), avaliando bezerros da raça Nelore, o que sugere uma provável influência do tipo de concepção vista somente nas posições P ext e P 1.

5.2.4 Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 3 (veia umbilical)

A posição P 3 da veia umbilical é a mais distante do umbigo externo e com maior proximidade do fígado. Observando os dados encontrados, o vaso pareceu apresentar menor diâmetro quando comparada àquelas de outras posições definidas para o exame da veia nos mesmos momentos, sendo que a dificuldade de obtenção de imagens era compatível com o crescimento do animal, acompanhada pelo aumento do contorno de seu abdômen, com diminuição do próprio diâmetro do vaso e em decorrência da falta de ponto de referência para procurá-la, tornando mais difícil, com o avançar da idade, acompanhá-la em sua plenitude, à partir da posição P 1. Watson et al. (1994), em seu estudo, relataram que a veia apresentou lúmen geralmente maior na região próxima ao anel umbilical, e a luz da veia foi menor próximo ao fígado, destacando essa mesma dificuldade em se obter a imagem da veia nessa região (P 3). No presente estudo o lúmen, e consequentemente o diâmetro, aparentemente foi menor na P3, seguido por aquele valor da P2. Por sua vez, o maior diâmetro foi encontrado em P1, nas mesmas faixas etárias.

Quando são analisadas as medidas médias de diâmetro nos momentos do estudo, elas começam com $0,84 \pm 0,28$ cm no primeiro dia p.n. e aos 30 dias de vida a medida encontrada foi de $0,25 \pm 0,07$ cm. Parece ter havido uma redução progressiva das medidas médias de diâmetro até os 20 dias de vida dos animais, momento em que ocorre uma elevação nessas medidas e posterior redução até o final do período estudado, quando os animais são avaliados em conjunto. Ao analisarmos os grupos individualmente, no grupo 1 pareceu ocorrer uma elevação das medidas no dia cinco, assim como na posição P 2, e posteriormente no dia 15 p.n., ocorrendo uma redução no dia 17 p.n. e nova elevação no dia 20 p.n., para posterior redução até o momento final do estudo. Em relação ao grupo 2, a elevação de medidas nos primeiros dias p.n. pareceu ocorrer anteriormente, no terceiro dia e após o quarto dia p.n. ocorreu queda progressiva que aparentemente persistiu até os 15 dias. Depois desse período

pareceu ocorrer uma pequena elevação até o 20° dia p.n. e posterior queda com regressão de medidas até o final do período do estudo.

A média encontrada para o diâmetro nessa posição (P 3) no presente estudo, foi próxima às medidas encontradas por Sturion et al. (2013) em bezerros Nelore, que foram de $0,73 \pm 0,14$ cm em animais concebidos por FIV e de $0,6 \pm 0,11$ cm em animais concebidos naturalmente; também foram próximas às encontradas por Watson et al. (1994), que foi de $1,04 \pm 0,45$ cm. Ao 21° dia p.n., Watson et al. (1994) observaram uma redução do diâmetro, que nesse período foi de $0,13 \pm 0,28$ cm, enquanto, no mesmo período, Sturion et al. (2013), encontraram as medidas de $0,34 \pm 0,06$ cm (FIV) e $0,34 \pm 0,05$ (concepção natural). No presente trabalho, ao 20° dia p.n., a medida observada de $0,25 \pm 0,07$ cm foi similar à encontrada nos trabalhos anteriores, tanto nos animais da raça Nelore, quanto nos de raças taurinas.

Nessa posição, assim como na P2, provavelmente o uso do iodo não provocaria nenhuma reação tecidual decorrente do contato direto com o iodo, uma vez que foi obtida no ponto mais distante da região do umbigo externo. Quando da análise do grupo 2, percebe-se que pareceu haver um aumento nas medidas médias de diâmetro no terceiro dia, fato que aparentemente não ocorreu na posição anterior da veia, portanto, por esse motivo e pelo fato da P 3 ser distante do coto umbilical, é provável que essa possível elevação de medidas não esteja relacionada ao uso da tintura de iodo, e sim por variações individuais dos animais estudados.

5.2.5 Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 5 (artérias umbilicais)

Ao se avaliar as artérias na posição mais próxima à entrada do abdômen, denominada P5, estas eram visualizadas em posição oblíqua, pois a posição pré-estabelecida estava bem próxima ao anel umbilical, apresentando-se dificuldades na obtenção da medida do diâmetro nessa posição, em grande parte das imagens.

Ao se analisar os gráficos que representam os valores médios de diâmetro da posição 5 (Gráficos 12 e 13), pode-se perceber que essa medida parece não sofrer alterações ao longo do período. Porém, verificou-se uma elevação das medidas que ocorreu nos cinco primeiros dias p.n., tanto no grupo 1 quanto no grupo 2. Após esse período, ocorreu uma diminuição numérica progressiva das medidas, com nova elevação no 17° p.n. no grupo 1 e no 20° dia

p.n. no grupo 2. Após esse momento, ocorreu redução da magnitude das medidas até o final do período do estudo. Em alguns momentos, no entanto, o número de animais em que foi possível realizar essa medida foi muito reduzido, dificultando-se a análise de resultados obtidos dessa posição.

Watson et al. (1994) não obtiveram a imagem das artérias na região próxima ao anel umbilical, não havendo registro das medidas de diâmetro nessa região. Por sua vez, Sturion et al. (2013), encontraram a medida de $0,48 \pm 0,16$ cm (FIV) e $0,35 \pm 0,09$ cm (concepção natural) no primeiro dia p.n. dos bezerros da raça Nelore, medidas que são menores do que aquelas encontradas no presente estudo, com valor de $0,73 \pm 0,23$ cm, nesse mesmo período. Aos 30 dias de idade, foi encontrada, no presente estudo, a média de $0,42 \pm 0,1$ cm. Por sua vez, Sturion et al. (2013) registraram aos 28 dias de vida dos bezerros as medidas de $0,19 \pm 0,05$ cm para bezerros provenientes de FIV e $0,14 \pm 0,03$ para os concebidos naturalmente, tendo, nesse momento, magnitudes menores que as medidas encontradas para os bezerros holandeses.

5.2.6 Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 direita (artéria umbilical)

Durante a análise das medidas obtidas nas posições 6, tanto direita quanto esquerda, pode ser notado que os diâmetros médios iniciais assemelharam-se aos encontrados na posição 3, no início do estudo. Porém, a dificuldade em se encontrar a P 6 foi menor e isso pode ser explicado pela presença de referência representada pela vesícula urinária, importante para localizar e visualizar as artérias nessa posição. Além disso, o aumento de volume do conteúdo do abomaso pós-mamada, também não foi considerado um fator de dificuldade para a avaliação em P 6, tal como o foi para a P 3.

Nessa posição não pareceu ocorrer uma diminuição das medidas médias de diâmetro ao longo do período do estudo. Considerando a avaliação do gráfico 14, que representa as médias dos diâmetros da artéria umbilical na posição 6 direita, não houve alterações das medidas durante o período do estudo, levando-se em conta todos os animais. A média de diâmetros encontrados no primeiro dia foi de $0,76 \pm 0,09$ cm e no 30º dia de $0,59 \pm 0,20$ cm. Isso pode ser explicado devido ao fato que logo após o parto, está estabelecido que as artérias retraem-se rapidamente para o interior do abdômen. Além disso, a coagulação sanguínea no interior desses vasos ocorre de maneira mais rápida que na veia umbilical (BUCKISINSKI,

2002; BÉLANGER, 2008). Essa rápida retração provavelmente faz com que as artérias se comportem de forma diferente daquela da veia no período de involução. No presente estudo, diferentemente do que foi observado na P 6, para a artéria, pode-se notar uma provável diminuição das medidas de diâmetro das veias ao longo do período, nas três posições estudadas (P 1, P 2 e P 3).

Quando foram analisados os dois grupos, individualmente, pareceu ocorrer uma elevação inicial de forma progressiva até o terceiro dia no grupo 1 e até o quarto dia no grupo 2, porém de forma não progressiva. Provavelmente essa elevação foi decorrente de variação individual, visto que não pode ser explicada como decorrência do uso de iodo, pois a posição 6 é obtida lateralmente à vesícula urinária e não há contato direto dos tecidos com o iodo utilizado externamente. Ainda no grupo 1, houve aparente elevação das medidas em torno de 15º dias p.n., seguida por diminuição no dia 17 p.n. e nova elevação de magnitude no dia 20 p.n..

Durante seu estudo, Watson et al. (1994) observaram que as medidas encontradas para o primeiro e 21º dias p.n. dos bezerros foram de $1,03 \pm 0,18$ cm e $0,68 \pm 0,1$ cm, respectivamente. Como em seu estudo não houve diferença entre as medidas das artérias direita e esquerda, somente uma medida foi obtida, independente de em qual das artérias havia sido feita a medida. No presente estudo, as medidas foram obtidas separadamente para as artérias direita e esquerda. Para a artéria direita, nesses mesmos momentos, inicialmente observou-se média de $0,76 \pm 0,09$ cm e, no 20º dia p.n., de $0,69 \pm 0,13$, não havendo redução das medidas no período. Sturion et al. (2013), não fizeram a mensuração da artéria direita, não sendo possível a comparação.

5.2.7 Diâmetro dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda (artéria umbilical)

Avaliando-se os gráficos 17 e 18, que representam as medidas das médias nessa posição (P 6E), não houve variação dessas medidas entre os momentos estudados. Porém, foi notado que ocorre aparente redução das medidas apresentadas no segundo dia de vida dos animais, que é seguida de elevação no dia seguinte. No grupo 1, ainda parece haver uma nova redução no dia quatro p.n., seguida de aumento no dia cinco, ao contrário do grupo 2, no qual no dia quatro p.n. aparentemente houve a elevação dessas medidas, que reduziram no quinto dia p.n.. Nos dois grupos parece ocorrer um novo aumento de medidas no 15º dia de vida dos

bezerros, seguida de redução das médias dos diâmetros obtidos até o final do período do estudo.

Foram encontradas as médias de $0,89 \pm 0,15$ cm no primeiro dia, sendo próximas às médias encontradas por Sturion et al. (2013), que foram de $0,81 \pm 0,11$ cm nos Nelores concebidos por FIV e $0,64 \pm 0,1$ cm nos bezerros concebidos naturalmente. Aos 30 dias, as médias obtidas foram de $0,64 \pm 0,15$ cm. Assim sendo, foram maiores que as encontradas no estudo com bezerros da raça Nelore, aos 28 dias, as quais foram de $0,29 \pm 0,06$ cm e $0,25 \pm 0,05$ cm, respectivamente para neonatos concebidos por FIV e para aqueles concebidos naturalmente. Como mencionado anteriormente, quando é feita a análise do gráfico 16 (P 6D), em que os grupos estão separados, também se percebe um possível aumento de medidas no terceiro dia, no grupo 1, assim como foi notado na posição 6 direita, reafirmando-se que esse aumento deve estar relacionado a uma variação individual.

Devido a rápida retração das artérias logo após o momento do parto, a posterior retração desses componentes e diminuição de seu diâmetro, até os 30 dias de vida do bezerro, parece não ocorrer da mesma forma que ocorre na veia umbilical. Comparando-se a redução do diâmetro que ocorre nas posições em que a veia foi avaliada, percebe-se que a variação que ocorre nas posições 6 D e E foram bem menores. Mas, apesar disso, pode-se notar também que nesses vasos as modificações decorrentes do processo de involução, no qual eles assumem as características de ligamentos nas imagens ultrassonográficas avaliadas, houve a substituição do lúmen por tecido hiperecoico, presumivelmente pela ocupação por tecido conjuntivo.

5.2.8 Considerações gerais

Pode-se notar que ocorreu uma possível elevação da magnitude das medidas de diâmetro na maior parte das posições estudadas entre o 15º e o 20º dia de vida dos animais avaliados. Este aumento também foi observado por Seino (2014) em estudo anterior com bezerros holandeses. Esse período corresponde ao momento em que os vasos estão perdendo as suas características de vaso e se transformando em ligamento, confirmado pela observação ultrassonográfica. Foi o período em que não se pode mais visualizar o lúmen anecoico na maior parte dos animais, podendo ter relação com esse aumento do diâmetro dos vasos, sendo

uma alteração fisiológica que, naturalmente, ocorre nos animais durante a finalização do processo de involução desses componentes.

5.3 ESPESSURA DA PAREDE DOS COMPONENTES UMBILICAIS

Em relação a espessura da parede dos vasos, pode-se notar que aparentemente ela sofreu pouca variação ao longo do período de involução, sendo então a diminuição do diâmetro dos componentes ao longo do tempo, decorrente principalmente da redução da luz desses componentes vasculares. Os vasos foram perdendo as suas características, para se transformarem em estruturas ligamentares. No decorrer do período de estudo, até os 30 dias p.n., conforme os componentes vasculares adquiriram aspecto ligamentoso, tornando-se mais difícil diferenciar a parede do vaso da estrutura inicialmente hipocoica e posteriormente hiperecoica que assumiu o interior dos vasos umbilicais.

5.3.1 Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição externa

Quando é feita a análise do gráfico 19, percebe-se que praticamente não houve diferença nas medidas médias de espessura ao longo do período de involução, sendo encontrado o valor de $0,16 \pm 0,04$ cm no primeiro dia do estudo e de $0,12 \pm 0,04$ cm no último (30 dias p.n.). Nos estudos realizados anteriormente, não foram feitas mensurações da espessura da parede dos vasos, não sendo possível comparar os resultados encontrados no presente estudo com os obtidos em outras pesquisas.

Quando se analisa o gráfico 20, que mostra os resultados individualizados dos diferentes grupos, percebe-se que no dia 17 p.n., nos animais do grupo 1 o valor médio do diâmetro teve maior magnitude que aquele do grupo 2. Essa elevação poderia ser decorrente do processo fisiológico de involução, da mesma forma que ocorreu com as medidas de diâmetro em torno do 15° e 20° dia, que se elevaram, mas só se observou esse comportamento em um dos grupos, sendo mais provável que não tenha tido relação com esse processo e represente variação individual apresentada por alguns animais. Porém, uma elevação da espessura da parede pareceu ocorrer no 20° dia p.n., sendo então possível que tenha havido

majoração das medidas de espessura no mesmo período em que aumentos ocorreram nas medidas de diâmetro, coincidindo com a fase em que as estruturas estão se tornando mais parecidas com ligamentos.

5.3.2 Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 1 (veia umbilical)

Ao se fazer a análise do gráfico 21, não há diferença entre as medidas de médias de espessura de parede entre os momentos do estudo, sendo encontrado o valor de $0,15 \pm 0,03$ cm inicialmente e de $0,16 \pm 0,05$ cm ao final do período. No entanto, pareceu ocorrer uma elevação dessa medida no terceiro dia quando foram avaliados os animais em conjunto. Na avaliação dos dois grupos em separado (Gráfico 22), percebeu-se que possivelmente ocorreu uma elevação ao terceiro dia, no grupo 1, coincidindo com o período de aplicação de iodo, que pode ser decorrente de proliferação tecidual devido ao uso da tintura do iodo menos concentrada. Nessa posição, por estar próxima ao umbigo externo e coto umbilical, pode haver o contato dos tecidos adjacentes com o iodo durante a aplicação do mesmo. Quando essa tintura foi usada com uma concentração maior, essa característica de ressecamento que o iodo proporciona pode ter sido tão intensa que não promoveu essa resposta tecidual. Pode-se também perceber outro provável aumento no dia 17 tanto nesse mesmo grupo 1 como no grupo 2, seguida de diminuição de medidas até o final do período.

5.3.3 Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 2 (veia umbilical)

Ao observar-se o gráfico 23, que representa as medidas médias de espessura de todos os animais, foi verificado que essa medida não sofre alterações ao longo do período experimental. As medidas encontradas foram de $0,14 \pm 0,04$ cm no primeiro dia do estudo e de $0,10 \pm 0,03$ cm no 30º dia p.n.. Durante a análise dos grupos individualmente, pareceu ocorrer uma elevação de magnitude das medidas que teve início no terceiro dia de vida dos animais, somente do grupo 1. Essa elevação também ocorreu na P 1, somente nesse mesmo grupo.

A posição P 2 representou uma porção do vaso mais dorso-cranial e distante do local que sofreu diretamente a desinfecção umbilical. É possível que essa maior magnitude da parede do vaso não tenha relação com o uso do iodo, uma vez que essa posição está mais distante do coto umbilical, não tendo contato direto com a solução antisséptica, ou pode ser reflexo do uso da tintura nas posições P ext e P 1, nas quais ocorrem a consequente proliferação de tecido com o uso do iodo.

Até o dia 15 p.n., pareceu ocorrer uma elevação das medidas médias de diâmetro nos dois grupos, e posteriormente, no dia 17, pareceu haver uma queda nessas medidas, seguida de elevação no 20º dia e posterior queda progressiva até os 30 dias de vida dos animais. Esse comportamento pareceu ocorrer tanto no grupo 1 quanto no grupo 2.

5.3.4 Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 3 (veia umbilical)

Durante a visualização do gráfico 25, notou-se que não houve diminuição de magnitude das medidas médias de espessura da veia umbilical durante o período estudado, particularmente notável no final do período estudado, sendo encontrados no primeiro dia p.n. a média da espessura de $0,14 \pm 0,04$ cm e no 30º dia de vida dos animais a média de $0,08 \pm 0,01$ cm. Quando se faz a análise do gráfico 26, no qual se separam os resultados de cada um dos dois grupos, pode-se perceber que ocorreu diferença entre os tratamentos no 5º dia p.n. dos animais, pois houve uma elevação significativa de medida da espessura nos animais em que foi usada a tintura de iodo em uma concentração de 2% (grupo 1). Como pode ser verificado nos gráficos de espessura das veias, essa elevação pareceu ocorrer nas outras posições (P 1 e P 2), em data anterior a que ocorreu nesta posição, provavelmente não tendo relação com a ação do iodo e sim com a individualidade de cada animal, uma vez que na posição 3 o vaso não teve contato com a solução antisséptica, por ser a mais distante do umbigo externo, e porque essa elevação ocorreu somente no grupo 1. Mas, assim como a hipótese levantada para a P 2, pode ter sido reflexo da resposta à tintura de iodo em uma concentração de 2% nas porções mais próximas ao coto umbilical, que tiveram contato com a solução.

5.3.5 Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 5 (artérias umbilicais)

Ao observarmos o gráfico 27, verifica-se que não ocorreu diminuição significativa das medidas durante os 30 dias de vida dos bezerros do estudo, havendo somente pequenas oscilações destas, devendo-se levar em conta que esse comportamento provavelmente é decorrente dos resultados dos dois tratamentos em conjunto.

Quando os grupos 1 e 2 foram analisados separadamente (Gráfico 28), o mesmo comportamento observado com a veia pareceu ocorrer, ou seja, uma elevação das medidas médias de espessura da parede dos vasos no grupo 1 durante os primeiros dias do período de involução dos componentes umbilicais. Da mesma forma, esse comportamento parece ocorrer na espessura da parede das artérias devido ao uso da tintura de iodo com uma concentração de 2%, ocorrendo uma possível proliferação da parede do vaso, decorrente de resposta ao uso dessa solução. No caso do grupo 2, parece não ocorrer essa elevação ao mesmo tempo que ocorreu a do grupo 1, no período em que foi realizada a desinfecção do umbigo. Por ter sido mais concentrada a tintura de iodo no grupo 2, talvez essa reação não tenha ocorrido, pois o tecido pode ter se retraído mais rapidamente, não permitindo que apresentasse uma reação com aumento da espessura.

5.3.6 Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 direita (artéria umbilical)

Durante a análise dos resultados da espessura da parede arterial (Gráfico 30) nessa posição, quando foram individualizados os dois grupos, não houve variação significativa dessa medida ao longo do processo de involução. Como ocorreu nas outras posições avaliadas, também houve uma maior magnitude de medidas nos primeiros dias p.n., só que nesse caso essa majoração em alguns animais pareceu ocorrer nos dois grupos. Todavia, no grupo 2, foi observado o comportamento em período posterior ao do grupo 1, assim como ocorreu na posição P 5. Essa elevação dos valores provavelmente não teve relação com o uso do iodo, pois foram registradas em posição mais caudo-dorsal das artérias, devendo com maior possibilidade ser relacionado ao processo de involução fisiológica desse componente. No grupo 1 pareceu ocorrer a elevação em suas medidas médias de espessura até o terceiro

dia, com oscilações até o quinto dia de vida dos animais. A esse comportamento seguiu-se uma queda e posteriormente pequenas variações até os 30 dias p.n.. No grupo 2, inicialmente pareceu haver uma diminuição das medidas de espessura no segundo dia p.n. dos animais, seguindo-se posterior elevação até o 15º dia, sem significância estatística e oscilações leves até os 30 dias p.n..

5.3.7 Espessura da parede dos componentes umbilicais da posição 6 esquerda (artéria umbilical)

A análise das variações de espessura da parede da artéria umbilical na posição P 6E (Gráfico 31), permitiu constatar que não pareceu ocorrer variação dessa medida ao longo do período de involução, assim como observado na P 6D. Com a análise do gráfico 32, que representa as variações da espessura nos dois grupos separadamente, foi notado que aparentemente ocorreu uma elevação das medidas no grupo 1, nos períodos iniciais do estudo entre o terceiro e o quinto dias p.n.. Nesse grupo, em todos os componentes ocorreu essa possível elevação, e não pode ser explicada devido ao uso do iodo e provavelmente, como já foi mencionado anteriormente, foi decorrente das variações individuais dos animais de cada grupo.

5.3.8 Considerações gerais

Assim como foi observado com os valores médios do diâmetro dos componentes vasculares umbilicais, pode ser percebido em relação a espessura de parede dos vasos um possível aumento, em alguns animais, das medidas dessa espessura destes componentes nas posições estudadas entre o 15º e o 20º dia de vida dos bezerros. Esse aumento também pode ser atribuído à modificação que ocorre nos vasos, quando estes assumem suas características de ligamento. Tornou-se, desta forma, difícil diferenciar a parede do vaso da estrutura hiperecoica que corresponde ao tecido fibroso em formação, nesse processo de transformação. Por sua vez, este tecido pareceu ser formado a partir da parte interna da parede do

componente vascular, em contato com o lúmen, fazendo parte do processo de involução fisiológica dos componentes vasculares umbilicais.

Aparentemente, em todos os componentes umbilicais ocorreu uma aparente elevação das medidas médias de espessura da parede dos vasos no início do período de estudo, nos primeiros dias de vida dos bezerros avaliados do grupo 1. Esse possível comportamento talvez não tivesse ocorrido se o número de animais avaliados e o número de medidas obtidas fosse de maior magnitude, mas esse número tornou-se mais reduzido quando houve a distribuição dos bezerros para compor os grupos para análise do efeito de concentração do antisséptico e talvez esse comportamento tenha sido um reflexo do que ocorreria individualmente com alguns dos animais.

5.4 FREQUÊNCIA DE VISUALIZAÇÕES DOS COMPONENTES UMBILICAIS

Durante a realização dos exames ultrassonográficos, nem sempre foi possível a avaliação de todas as estruturas em todos os momentos propostos, sendo encontradas algumas dificuldades de exame em determinadas posições de acordo com cada momento do estudo, sendo que a partir dessas observações foram calculadas as frequências de constatação dos componentes internos do cordão umbilical (Tabela 1). Algumas vezes o vaso somente era visualizado de forma oblíqua e em outras não era possível visualizá-lo. Nesses dois casos não foi possível obter-se a medida do diâmetro dos vasos e isso ocorreu na maioria das vezes nas posições programadas próximas ao anel umbilical, nas quais foi mais difícil obter-se uma imagem longitudinal ou transversal, sendo essa possibilidade de se obter a medida de diâmetro transformada em frequência de observação do componente vascular.

Outra dificuldade que pode ser constatada, foi a impossibilidade da observação da parede dos vasos, principalmente nos primeiros dias p.n., ou a dificuldade na delimitação dessa parede no final do processo de involução, por ser difícil individualizá-la nesse momento, quando o lúmen estava sendo preenchido por conteúdo tecidual hiperecoico. Nesses dois casos a parede foi indicada como não observada.

Durante as avaliações, em alguns momentos era possível a visualização de uma linha hiperecoica entre a parede e o lúmen dos vasos, e quando essa observação era feita, foi indicada como observação de linha hiperecoica indicadora do processo de transformação do vaso em ligamento, que finaliza a involução.

De acordo com o que foi observado, na P 1 tornou-se mais fácil a mensuração do diâmetro da veia umbilical a medida que ocorria o processo de involução. No início desse processo, quando o animal apresenta poucos dias de vida, foi mais difícil mensurar a veia na posição longitudinal e então, não sendo possível em alguns casos realizar a medida de seu diâmetro. Após os 20 dias de vida, em todos os bezerros foi possível obter-se essa medida. Com relação à parede da veia umbilical nessa posição, não houveram dificuldades em sua visualização na maior parte dos casos, sendo o vaso visualizado e mensurado em 99,13% dos animais nessa posição, diferente da medida de diâmetro, que foi possível em 86,03% dos animais.

Na posição P 2, a constatação é a existência de uma maior dificuldade na verificação da delimitação da parede da veia umbilical durante o final do processo de involução e portanto, não foi possível a medida da espessura do vaso em alguns casos. Nessa posição, até o 17º dia de vida dos bezerros, essa delimitação era facilmente realizada, sendo possível em 100% dos animais. Após esse período, essa mensuração foi ficando mais difícil de ser feita, devido a dificuldade em distinguir a parede do lúmen do vaso. Isso ocorreu de forma progressiva, até os 30 dias p.n., quando foi possível delimitar a parede da veia em apenas 66,67% dos animais.

No decorrer do processo de involução dos componentes umbilicais, a visualização da veia umbilical na posição P 3 foi se tornando progressivamente mais difícil. Quando os animais apresentavam um dia de vida, a frequência da observação da veia nessa posição, mais próxima ao fígado, era de 82,61%, reduzindo-se para 38,1% nos bezerros com um mês de vida. Nessa posição também houve uma diminuição na observação da parede do vaso, ocorrendo um progressivo aumento da dificuldade para a mensuração de sua espessura. Nos animais mais novos era possível medir a espessura da veia umbilical em 95,65%, enquanto nos mais velhos, com 30 dias de vida, essa medida só foi possível em 33,33% dos bezerros.

Observando-se a tabela 1, que apresenta as frequências de observação dos componentes umbilicais, pode-se perceber que a “linha hiperecoica” também destacada e visibilizada por Lischer e Steiner (1993), foi vista com uma baixa frequência, que diminuiu a medida que a imagem da veia umbilical era obtida em porções mais craniais. Na posição externa ela pode ser visibilizada em 48,22% das imagens obtidas nessa posição. Por sua vez, na posição 3, ela foi vista somente em 14,21% das imagens. Diferente de Lischer e Steiner (1993), no presente estudo a imagem da linha hiperecoica também pode ser obtida durante a análise das artérias e não somente naquela da veia umbilical, e diferente do que foi observado para a veia, nas artérias ela foi mais visibilizada nas posições mais distantes do umbigo

externo (P 6D e P6E) que na posição mais próxima a ele (P 5). No caso das artérias a frequência de observações da linha hiperecoica também foi baixa, sendo no máximo obtida em 32,49% das imagens, frequência que ocorreu na posição 6 esquerda.

No caso da veia, apesar das frequências de observações não serem diferentes ao longo do período de estudo, para cada momento, parece ter ocorrido no geral uma redução da observação dessa estrutura com o passar do tempo de involução. A exceção deste fato parece ocorrer na P 1, em que aparentemente não houve tanta diferença entre as frequências com que essa estrutura podia ser visibilizada no início e final do período estudado. A possível diminuição de constatação nas outras posições pode ser explicada em decorrência da proliferação de tecido fibroso que se fez de forma progressiva e no sentido do centro do vaso. Com o avançar da idade, ficou mais difícil individualizar a linha hiperecoica, pois o lúmen vascular foi totalmente preenchido por tecido hiperecoico. Essa constatação também parece ocorrer nas artérias em posições mais próximas à vesícula urinária, nas quais também parece haver redução das observações da linha hiperecoica a medida que avança o processo de involução do vaso, podendo ser explicado da mesma forma, pela maior dificuldade em se individualizar essa linha conforme o lúmen vai sendo preenchido pelo tecido fibroso. Na posição P 5, assim como na P 1, não se constatou essa maior dificuldade como nas outras posições. O motivo dessa aparente menor dificuldade em se individualizar a linha hiperecoica nos animais com uma idade maior pode ser decorrente do processo fisiológico de involução, onde há o preenchimento do lúmen por tecido conjuntivo que pode ser visto mais precocemente nas posições mais distantes do umbigo externo.

6 CONCLUSÕES

O uso do exame ultrassonográfico em Medicina Veterinária como método complementar para diferentes diagnósticos, representa ferramenta semiológica cada vez mais amplamente utilizada, devido à facilidade de execução e segurança, não apresentando riscos para o examinador e nem para o animal examinado. Os estudos com o objetivo de padronizar critérios de posição e características a serem procuradas nas imagens ultrassonográficas dos componentes umbilicais durante o período de involução em bezerros, assim como as suas medidas, são poucos e em sua maioria não são recentes. Decorrente desses fatos, observa-se a grande importância de se conhecer e padronizar essas informações, uma vez que a

ultrassonografia é um método extremamente valioso no diagnóstico e localização mais precisas das afecções umbilicais e com o uso de equipamentos ultrassonográficos mais modernos representam uma maior possibilidade de recursos e formas de se melhorar as imagens e ter-se maior precisão e precocidade de constatação e tratamento das onfalopatias.

A análise dos resultados obtidos nesse estudo, em relação à padronização das imagens e medidas dos componentes umbilicais em bezerros Holandeses com até 30 dias pós-nascimento, assim como a comparação da influência da desinfecção do umbigo p.n. com tintura de iodo com concentração a 2% e a 5%, permitiu as seguintes conclusões:

- O exame ultrassonográfico permite a avaliação do aspecto dos componentes umbilicais, que em alguns casos podem apresentar alterações que não são perceptíveis por meio da palpação, por não causarem necessariamente alterações muito óbvias em seu diâmetro;
- A ultrassonografia é um recurso semiológico que apresenta maior precisão para a avaliação do tamanho e espessura dos componentes umbilicais, externos e internos ao abdômen, que não é possível sem esse recurso;
- Pelo exame ultrassonográfico dos componentes umbilicais, foi possível estabelecer padrões qualitativos e quantitativos que caracterizam a involução fisiológica dos componentes umbilicais, fundamentando referências para julgamento e diagnósticos de involução anormal e presença das onfalopatias;
- Durante o processo de involução fisiológica dos componentes umbilicais, os vasos perdem as suas características e transformam-se em estruturas ligamentares, sendo o lúmen substituído por tecido fibroso. A formação desse tecido ocorre do sentido da parede para o lúmen, e a regressão dos componentes ocorre mais precocemente nas estruturas mais internas que externas;
- A utilização de tintura de iodo para a cura do umbigo à uma concentração de 2% não apresentou diferenças relacionadas à involução dos componentes umbilicais, analisada pela ultrassonografia, quando comparada com os efeitos do uso da tintura em uma concentração de 5%, podendo-se recomendá-las indistintamente nesse intervalo de concentração estudado.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, W. H.; TOAL, R. L.; WALKER, M. A.; BREIDER, M. A. Early renal ultrasonographic findings in dogs with experimentally induced ethylene glycol nephrosis. **American Veterinary Medical Association**, v. 91, p. 999-1007, 1989.
- ADAMS, W. H.; TOAL, R. L.; BREIDER, M. A. Ultrasonographic findings in ethylene glycol (antifreeze) poisoning in a pregnant queen and 4 fetal kittens. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 32, p. 60-62, 1991.
- AMARAL, H. O. A.; BENESI, F. J.; SEINO, C. H.; SANTOS, R. B. **Avaliação hematológica em bezerros com processos inflamatórios umbilicais nos primeiros 30 dias de vida**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, 21., 2013. Disponível em: <<https://uspdigital.usp.br/siicusp/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo?numeroInscriçãoTrabalho=807&numeroEdicao=21>>. Acesso em 7 Abr 2015.
- AMSTUTZ, H. E. Omphalophlebitis. In: GIBBONS W. J.; CATCOTT, E. J.; SMITHCORS, J. F. (Eds.). **Bovine medicine and surgery**. Wheaton, III: American Veterinary Publications, 1970. 700 p.
- ANDREWS, A. H. **Calf management and disease notes**. Hartfordshire: Nynwood Arts, 1983. 284 p.
- ANDERSON, D. E. Surgical diseases of the neonate. In: WORLD BUIATRICS CONGRESS, 23., 2004, Quebec, Canada. **Proceedings...** Quebec, 2004.
- ANGUS, K.; YOUNG, G. B. A note of the genetics of umbilical hernia. **The Veterinary Record**, v. 40, p. 245-247, 1972.
- ASSIS NETO, A. C.; PEREIRA, F. T.; SANTOS, T. C.; AMBRÓSIO, C. E.; LEISER, R.; MIGLIO, M. A. Morpho-physical recording of bovine conceptus (*Bos indicus*) and placenta from days 20 to 70 of pregnancy. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 45, n. 5, p. 760-772, 2010.
- BARONE, R. Anatomie compare des mammifères domestiques. In: _____ **Appareil urogénital**. Foetus et ses annexes. Paris: Ed. Vigot, 1978. v. 3, f. 2.
- BAXTER, G. M. Pathologie ombilicale du veau: diagnostic traitement et complications. **Point Vétérinaire**, v. 22, n. 131, p. 533-540, 1990.
- BÉLANGER, A. M. Echographie de l'ombilic chez le veau. **Bulletin Société Vétérinaire Pratique de France**, v. 92, n. 92, p. 31-34, 2008.
- BENESI, F. J. **Hematologia de bezerros recém-nascidos. Influência da asfixia neonatal, do tipo de parto e da ingestão de colostro sobre a crase sanguínea**. 1992. 126 p. Dissertação (Livre docência) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

BENESI, F. J. Síndrome da asfixia neonatal dos bezerros: importância e avaliação clínica. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária da UFBA**, v. 16, n. 1, p. 38-48, 1993.

BENESI, F. J.; TEIXEIRA, C. M. C.; LEAL, M. L. R.; LISBOA, J. A. N.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; BOHLAND, E.; MIRANDOLA, R. M. S. Eritrograma de bezerros sadias da raça Holandesa, no primeiro mês de vida. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 357-360, 2012a.

BENESI, F. J.; TEIXEIRA, C. M. C.; LEAL, M. L. R.; LISBOA, J. A. N.; MIRANDOLA, R.M.S.; SHECAIRA, C. L.; GOMES, V. Leukogram of healthy Holstein calves within the first month of life. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 352-356, 2012b.

BESSI, R.; PAULETTI, P.; D'ARCE, R. D.; NETO, R. M. Absorção de anticorpos do colostro em bezerros. I. Estudo no intestino delgado proximal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 6, p. 2314-2324, 2002.

BESSO, J. Echographie abdominale: généralités et principes. **Recueil de Médecine Vétérinaire**, v. 172, n. 1-2, 1996, p. 33-41.

BORGES, A. S.; FEITOSA, F. L. F.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; MENDES, L. C. N. Influência da forma de administração e da quantidade fornecida de colostro sobre a concentração de proteína total e de suas frações eletroforéticas no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, n. 5, p. 629-634, 2001.

BOUCKAERT, J. H.; DE MOOR, A. Surgical treatment of umbilical infections in calves. **The Veterinary Record**, v. 77, n. 27, p. 771-774, 1965.

BRAGA, J. T.; STURION, T. T.; FERREIRA, C. Y. M. R.; MOYA-ARAÚJO, C. F. **Omphalophlebitis and polyarthritis in a nelore calf – case report**. In: CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA – FACULDADES INTEGRADAS OURINHOS, 8, 2010, Ourinhos, **Anais... Ourinhos**. Disponível em: http://fio.edu.br/cic/anais/2010_ix_cic/pdf/09VET/36VET.pdf - acesso em 27/03/15.

BRAMBELL, F.W. R. The passive immunity of the young mammal. **Biological Reviews**, v. 33, n. 4, p. 488-531, 1958.

BRAUN, U. Ultrasonography of the gastrointestinal tract in cattle. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 25, p. 567–590, 2009.

BRAUN, U.; KRÜGER, S. Ultrasonography of the spleen, liver, gallbladder, caudal ven cava and portal vein in healthy calves from birth to 104 days of age. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 55, p. 68, 2013.

BUCZINSKI, S. M. C. **Étude clinique de cas de pathologie ombilicale chez le veau - comparaison de la palpation et de l'examen échographique**. 2002. 72 p. Thèse (Doctorat) – Ecole Nationale Vétérinaire D'Alfort, Université Paris-est Creteil Val de Marne, 2002.

CARNIEL, P. Echographie du foie de chien. **Le Point Vétérinaire**, v. 19, n. 107, p. 415-432, 1987.

CARTEE, R. E.; SELCER, B. A.; HUDSON, J. A.; FINN-BODNER, S. T.; MAHAFFEY, M. B.; JOHNSON, P. L.; MARICH, K. W. The urinary bladder. In _____ **Practical veterinary ultrasound**. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995. p. 200-235.

COELHO, S. G.; LIMA, J. A. M.; SILPER, B. F.; LEÃO, J. M. Cuidados com vacas e bezerros ao parto. Disponível: <http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=2406>. Acesso em 07 abr. 2015.

CRAIG, D.R.; KELTON, D.F.; DIETZE, A.F. Ultrasonographic diagnosis and surgical management of umbilical masses in calves. In: **WORLD CONGRESS DISEASE OF CATTLE**, 14., Dublin, 1986. **Proceedings...** Dublin: Irish cattle veterinary association, 1986.

DIEFENDERFER, D. L.; BRIGHTLING, P. Dysuria due to urachal abscessation in calves diagnosed by contrast urography. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 24, n. 7, p. 218-221, 1983.

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M. Rosenberger - Exame clínico dos bovinos. In: DIRKSEN, G. **Sistema digestivo**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p. 166-228.

DIRKSEN, G.; GRÜNER, H-D; STÖBER, M. **Medicina interna y cirugía del bovino**. 4. ed, Buenos Aires: Inter.-Médica, 2005, p. 618-625.

DONOVAN, G. A.; DOHOO, R. I.; MONTGOMERY, D. M.; BENNETT, F. L. Cattle morbidity and mortality: passive immunity. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 34, n. 1, p. 31-46, 1998.

FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A.; CAMPOS FILHO, E.; CURI, P. R. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalis bubalus*) raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 50, p. 253-262, 1998.

FEITOSA, F. L. Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 2, n. 3, p. 17-22, 1999.

FEITOSA, F. L.; BENESI, F. J. Semiologia de Animais Recém-nascidos. In: FEITOSA, F. L. **Semiologia veterinária: a arte do diagnóstico**. 3. ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 69-97.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MIRANDOLA, R. M. S.; PERRI, S. H. V. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e da atividade da gama glutamil transferase no soro sanguíneo. **Ciência Rural**, v. 31, n. 2, p. 251- 255, 2001.

FIGUEIRÊDO, L. J. C. **Onfalopatias de bezerro**. Salvador: EDUFBA, 1999. p. 31-34.

FRITSCH, R.; GERWING, M. **Sonographie bei Hund und Katze**. Stuttgart: Ferdinand Enke 1996. p. 37-38.

FLÖCK, M. Ultrasonic diagnosis of inflammation of the umbilical cord structures, persistent urachus and umbilical hernia in calves. **Berliner und Munchener Tierärztliche Wochenschrift**, v. 116, n. 1-2, p. 2-11, 2003

FRIMMER, M. **Farmacologia e toxicologia em veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. p. 37.

GODOY, C. L. B.; PELLEGRINI, L. C.; SANTAROSA, I. M.; KROLIKOWSKI, G. **Diagnóstico por imagem em medicina veterinária**. Santa Maria: [S.l.], 2010.

HAN, C. M.; HURD, C. D.; KURKLIS, L. **Diagnóstico por imagen: guía práctica de radiografía y ecografía**. Madrid: S.A. Elsevier Espanã, 1997. cap. 12, p. 231-256.

HASSEL, D. M.; TYLER, J. W.; TUCKER, R. L.; SONDHOF, A. F. Urachal abces and cystitis in a calf. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 9, n. 4, p. 286-288, 1995.

HATHAWAY, S. C.; BULLIANS, J. A.; JOHNSTONE, A. C.; BISS, M. E.; THOMPSON, A. A pathological and microbiological omphalophlebitis in very young calves slaughtered in New-Zealand. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 41, p. 166-170, 1993.

HERMANN, R.; UTZ, J.; ROSENBERGER, E.; DOLL, K.; DISTL, O. Risk factors for congenital umbilical hernia in German Fleckvieh. **The Veterinary Journal**, v. 162, n. 3, p. 233-240, 2001.

LABADENS, C. S. **Les omphalophlebites du veau: diagnostic, pronostic et traitement**. 2002. 99 p. Thèse (Doctorat) – Ecole Nationale Veétérinaire D’Alfort, Université Paris-est Creteil Val de Marne, 2002.

LAENDER, F. C.; VIANA, F. C.; PASSOS, L. M. F.; GALVÃO, C. L. Alguns aspectos de manejo sanitário e principais doenças de bovinos. Tecnologia Agropecuária. **Boletim Técnico**, Belo Horizonte, v. 6, n. 4, p. 1-51, 1984.

LISCHER, C. J.; STEINER, A. Ultrasonography of umbilical structure in calves. Part 1: ultrasonographic description of umbilical involution in clinically healthy calves. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**, v. 135, n. 8, p. 221-230, 1993.

LISCHER, C. J.; STEINER, A. Ultrasonography of umbilical structure in calves. Part 2: ultrasonography, diagnosis and treatment of umbilical diseases. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**, v. 136, n. 6-7, p. 227-241, 1994.

LOPEZ, M. J.; MARKEL, M. D. Umbilical artery marsupialization in a calf. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 37, n. 3, p. 170-171, 1996.

LULICH, J.P.; OSBORNE, C. A.; BARTGES, J. W.; LEHCHAROENSUK, C. Afecções do trato urinário inferior dos caninos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. (Ed.). **Tratado de medicina veterinária: moléstias do cão e do gato**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1997. p. 2535-2573.

McCRYSTAL, D. J.; EWING, M. J.; LAMBRIANIDES, A. L. Acquired urachal pathology: presentation of five cases and a review of the literature. **ANZ Journal of Surgery**, v. 71, n. 12, p. 774-776, 2001.

MIRANDA, F. G.; NEPOMUCENO, A. C.; GHELLER, V.; TÔRRES, R. C. S. Diagnóstico ultrassonográfico de fibrose obstrutiva no anel de Fürstenberg. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM VETERINÁRIO, 2014, Belo Horizonte. [Anais...], 2014.

MOSCUZZA, C.; MILICICH, H.; ÁLVAREZ, G.; GUTIERREZ, B.; NAHUM, M. Calving assistance influences the occurrence of umbilical cord pathologies treated surgically in calves. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences**, v. 38, p. 405-408, 2014.

MULLANY, L. C.; DARMSTADT, G. L.; TIELSCH, J. M. Safety and impact of chlorhexidine antiseptic interventions for improving neonatal health in developing countries. **Pediatric Infectious Disease Journal**, v. 25, n. 8, p. 665-675, 2006.

NETO, H. Maiores rebanhos bovinos em 2014. Disponível: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/todas-noticias/36510/maiores-rebanhos-bovinos-em-2014.htm>. Acesso em: 06 abr. 2015.

NETO, F. A.; PALMA-DIAS, R.; COSTA, F. S. Ultrassonografia nas massas anexiais: aspectos de imagem. **Radiologia Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 59-67, 2011.

NUSS K. Erkrankungen der inneren Nabelstrukturen beim Rind. **Tierärztliche Praxis**, v. 35, p. 149-156, 2007.

NYLAND, T. G.; MATTOON, J. S. **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais**. 2. ed. São Paulo, 2004. p. 96-100.

O'BRIEN, R.; FORREST, L. J. A retrospective study of umbilical sonography in calves. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 37, n. 1, p. 63-67, 1996.

OSBORNE, C. A.; KRUGER, J. M.; LULICH, J. P.; POLZIN, D. J.; LEKCHAROENSUK, C. Afecções do trato urinário inferior dos felinos. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de medicina veterinária: moléstias do cão e do gato**. 4. ed. São Paulo: Manole, 1997. p. 2496-2534.

PARISH, S. M.; TYLER, J. W.; BESSER, T. E.; GAY, C. C.; KRYTENBERG, D. Prediction of serum IgG1 concentration in Holstein calves using serum gamma glutamyltransferase activity. **Journal Veterinary Internal Medicine**, v. 11, n. 6, p. 344-347, 1997.

PENNINCK, D. Echographie du tube digestif. **Recueil de Médecine Vétérinaire**, v. 172, n. 1/2, p. 71-78, 1996.

RADEMACHER, G. Nabelentzündung beim Kalb: diagnostische Sicherheit der klinischen Untersuchung und ihr prognostischer Wert. In: Proc. 15th World Congress Diseases Cattle, Mallorca 1988, Vol. 1, 55 – 60 (1988).

RADEMACHER, G.; BLANK, C.; SCHLEIFER, G. Das kalb mit nabelentzündung als patient in der práxis. **Der Praktische Tierarzt**, v. 87, p. 474-485, 2006.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clínica veterinária**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 56-59.

REEF, V. B.; COLLATOS, C. A. Ultrasonography of umbilical structures in clinically normal foals. **American Journal Veterinary Research**, v. 49, p. 2143–2146, 1988.

REEF, V. B.; COLLATOS, C.; SPENCER, P. A.; ORSINI, J. A.; SEPESY, L. M. Clinical, ultrasonographic, and surgical findings in foals with umbilical remnant infections. **Journal American Veterinary Medicine Association**, v. 195, n. 1, p. 69-72, 1989.

REEF, V. B. Equine pediatric ultrasonography. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**, v. 12, p. 1227–1285, 1991.

RENGIFO, S. A.; SILVA, R. A.; PEREIRA, I. A.; ZEGARRA, J. Q.; SOUZA, M. M.; BOTTEON, R. C. C. M. Isolamento de agentes microbianos a partir de amostras de sangue e umbigo de bezerros mestiços neonatos. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 442-447, 2006.

RIET-CORREA, F. Onfalite e artrite. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; MÉNDEZ, M. C.; LEMOS, R. A. A. **Doenças de ruminantes e equinos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. v. 1., c. 3., p. 199-443.

RINGS, D. M. Umbilical hernias, umbilical abscesses and urachal fistulas. Surgical considerations. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 11, n. 1, p. 137-148, 1995.

RODRIGUES, C. A.; SANTOS, P. S. P.; PERRI, S. H. V.; TEODORO, P. H. M.; ANHESINI, C. R.; ARAÚJO, M. A.; VIANA FILHO, M. N. Correlação entre os métodos de concepção, ocorrência e formas de tratamento das onfalopatias em bovinos: estudo retrospectivo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 8, p. 618-622, 2010.

SCHLEIFER, G. **Vergleich klinischer und ultrasonographischer Befunde am Nabel des Kalbes**. München: Univ., Tierärztl. Fakultät, Diss., 2002.

SEINO, C. H. **Problemas umbilicais em bezerros nos primeiros 30 dias de vida: avaliação clínica, ultrassonográfica e correlação com a transferência de imunidade passiva**. 2014. 100 p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SILVA, V. M. S.; GARCIA-NETO, M.; PERRI, S. H. V.; BECHARA, G. H. Efeito da clorexidina na cicatrização umbilical de avestruzes. **ARS Veterinaria**, v. 26, n. 1, p. 11-16, 2010.

SMITH, B. P. Manifestações de doenças no neonato (onfalite/onfaloflebite). In: _____ **Medicina interna de grandes animais**. São Paulo: Manole, 2006. Cap 20, p. 369-370.

SOUZA, R. C. **Sucesso na criação de bezerros: importância do colostro**. 2005. Disponível em: <http://www.rehagro.com.br/>, Acesso em: 29 mar. 2015.

SOUZA FARIA, A. L. B.; CONRADO, L. A. L.; MUNIN, E. Efeito da tintura de iodo 10% na cicatrização umbilical de bezerros. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E INICIAÇÃO CIENTÍFICA-EPGINIC, 2013, Fernandópolis-SP, 2013.

SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. p. 443-444.

STALLER, G. S.; TULLENERS, E. P.; REEF, V. B.; SPENCER, P. A. Concordance of ultrasonographic and physical findings in cattle with an umbilical mass or suspected to have infection of the umbilical cord remnants: 32 cases (1987-1989). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 206, n. 1, p. 77-82, 1995.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. (SAS). Institute Incorporation. 14. ed. **SAS/STAT User's guide: statistics**. Cary, NC: SAS, 2011.

STEINER, A. Surgery of umbilical cord remnants in calves. **Slovenian Veterinary Research**, v. 43, n. 1, p. 47-49, 2006.

STEINER, A.; FLÜCKIGER, M.; ÖRTLE, C. A modified technique for the marsupialization of umbilical vein abscesses with involvement of the liver in the calf. A review of thirteen cases (1987-1990). **Veterinary Surgery**, v. 3, p. 184-189, 1992.

STEINER, A.; LEJEUNE, B. Ultrasonographic assessment of umbilical disorder. **Veterinary Clinics of North America: food animal practice**, v. 25, p. 78-794, 2009.

STURION, T. T.; STURION, M. A. T.; STURION, D. J.; LISBOA, J. A. N. Avaliação ultrassonográfica da involução das estruturas umbilicais extra e intracavitárias em bezerros sadios da raça Nelore concebidos naturalmente e produtos de fertilização in vitro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 8, p. 1021-1032, 2013.

TYLER, J. W.; PARISH, S. M.; BESSER, T. E.; VAN METRE, D. C.; BARRINGTON, G. M.; MIDDLETON, J. R. Detection of low serum immunoglobulin concentrations in clinically ill calves. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 13, n. 1, p. 40-43. 1999

VETTORATO, E. D.; COSTA, M. C.; FLAIBAN, K. K. M. C.; VIDOTTO, O.; BALARIN, M. R. S.; LISBOA, J. A. N. Variação de proteínas séricas em bezerros das raças nelore e holandesa do nascimento até os seis meses de vida. **Semina: ciências agrárias**, v. 33, p. 3181-3190, 2012. Suplemento 2.

WALDRON, D. R. Bexiga. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Manole, 1998. p. 1723-1736.

WALTNER-TOEWS, D.; MARTIN, S. W.; MEEK, A. H. Dairy calf management, morbidity and mortality in Ontario Holstein herds. IV. Association of management with mortality. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 4, n. 2, p. 159-171, 1986.

WATSON, E.; MAHAFFEY, M. B.; CROWELL, W.; SELCER, B. A.; MORRIS, D. D.; SEGINAK, L. Ultrasonography of the umbilical structures in clinically normal calves. **American Journal of Veterinary Research**, v. 55, p. 773-780, 1994.

WEAVER, D. M.; TYLER, J. W.; VANMETRE, D. C.; HOSTETLER, D. E.;
BARRINGTON, G. M. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves
Journal of Veterinary Internal Medicine, v. 14, p. 569–577, 2000.

WIELAND, M. J. **Nabelerkrankungen des Kalbes: Formen, Symptomatik, Therapie und
Prognose**. 2010. 197 p. Dissertation (Doktorwürde) – Tierärztlichen Fakultät der Ludwig
Maximilians-Universität München, 2010.

APÊNDICE A – Valores da média, do desvio e do erro padrão obtidos a partir das medidas dos diâmetros dos vasos dos bezerros dos dois grupos experimentais, de acordo com as posições ultrassonográficas e momentos de avaliação propostos

(continua)

Diâmetro				
Posições	Momentos	Médias (cm)	Desvios-padrão	Erros-padrão
P ext	1	0,74	0,26	0,06
	2	0,81	0,20	0,05
	3	0,80	0,22	0,05
	4	0,86	0,24	0,06
	5	0,73	0,19	0,04
	10	0,62	0,18	0,04
	15	0,61	0,18	0,04
	17	0,61	0,28	0,07
	20	0,65	0,20	0,04
	25	0,54	0,16	0,04
	30	0,48	0,14	0,03
P 1	1	1,16	0,46	0,12
	2	0,79	0,37	0,12
	3	1,13	0,27	0,06
	4	1,04	0,47	0,12
	5	0,90	0,35	0,08
	10	0,75	0,31	0,07
	15	0,63	0,17	0,04
	17	0,66	0,21	0,06
	20	0,67	0,29	0,06
	25	0,59	0,29	0,06
	30	0,49	0,16	0,04
P 2	1	1,01	0,40	0,10
	2	0,95	0,37	0,10
	3	0,86	0,21	0,05
	4	0,81	0,26	0,06
	5	0,76	0,23	0,05
	10	0,57	0,19	0,04
	15	0,52	0,14	0,03
	17	0,45	0,10	0,03
	20	0,52	0,17	0,04
	25	0,41	0,17	0,04
	30	0,31	0,13	0,03
P 3	1	0,84	0,28	0,07
	2	0,75	0,25	0,07
	3	0,75	0,18	0,04
	4	0,70	0,26	0,06
	5	0,68	0,20	0,04
	10	0,49	0,14	0,03
	15	0,45	0,13	0,03
	17	0,42	0,13	0,04
	20	0,51	0,20	0,06
	25	0,40	0,12	0,04
	30	0,25	0,07	0,02

(conclusão)

P 5	1	0,73	0,23	0,08
	2	1,12	0,17	0,10
	3	0,84	0,24	0,07
	4	0,77	0,32	0,12
	5	0,90	0,26	0,08
	10	0,64	0,17	0,05
	15	0,58	0,17	0,05
	17	0,52	0,10	0,06
	20	0,62	0,17	0,05
	25	0,55	0,16	0,05
	30	0,42	0,10	0,04
P 6D	1	0,76	0,09	0,02
	2	0,81	0,10	0,02
	3	0,83	0,13	0,03
	4	0,79	0,12	0,03
	5	0,76	0,09	0,02
	10	0,73	0,16	0,04
	15	0,73	0,14	0,03
	17	0,68	0,11	0,03
	20	0,69	0,13	0,03
	25	0,70	0,14	0,03
	30	0,59	0,20	0,06
P 6E	1	0,89	0,15	0,03
	2	0,79	0,15	0,03
	3	0,83	0,19	0,04
	4	0,81	0,17	0,04
	5	0,81	0,17	0,04
	10	0,76	0,15	0,04
	15	0,78	0,18	0,04
	17	0,73	0,13	0,03
	20	0,69	0,15	0,04
	25	0,67	0,16	0,04
	30	0,64	0,15	0,04

Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).

APÊNDICE B – Valores da média, do desvio e erro do padrão obtidos a partir das medidas dos diâmetros dos vasos dos bezerros dos dois grupos, de acordo com as posições ultrassonográficas e momentos de avaliação propostos

(continua)

Espessura				
Posições	Momentos	Médias (cm)	Desvios-padrão	Erros-padrão
P ext	1	0,162	0,044	0,009
	2	0,153	0,051	0,011
	3	0,168	0,032	0,006
	4	0,161	0,04	0,009
	5	0,162	0,037	0,008
	10	0,141	0,046	0,009
	15	0,141	0,051	0,011
	17	0,163	0,072	0,018
	20	0,164	0,054	0,012
	25	0,135	0,046	0,01
	30	0,128	0,047	0,01
P 1	1	0,158	0,037	0,007
	2	0,133	0,038	0,008
	3	0,177	0,037	0,007
	4	0,163	0,037	0,008
	5	0,163	0,031	0,006
	10	0,168	0,068	0,014
	15	0,164	0,041	0,009
	17	0,191	0,08	0,02
	20	0,185	0,055	0,012
	25	0,179	0,064	0,014
	30	0,162	0,055	0,012
P 2	1	0,149	0,043	0,009
	2	0,14	0,023	0,005
	3	0,149	0,037	0,007
	4	0,148	0,035	0,008
	5	0,14	0,026	0,005
	10	0,151	0,068	0,014
	15	0,164	0,046	0,01
	17	0,132	0,038	0,009
	20	0,149	0,041	0,009
	25	0,131	0,044	0,01
	30	0,107	0,038	0,01
P 3	1	0,141	0,042	0,009
	2	0,136	0,034	0,007
	3	0,135	0,029	0,006
	4	0,131	0,036	0,008
	5	0,146	0,056	0,012
	10	0,136	0,048	0,01
	15	0,134	0,033	0,008
	17	0,115	0,027	0,007
	20	0,143	0,054	0,017
	25	0,121	0,027	0,008
	30	0,08	0,016	0,006

(conclusão)

P 5	1	0,164	0,047	0,01
	2	0,143	0,034	0,007
	3	0,151	0,04	0,008
	4	0,149	0,049	0,011
	5	0,151	0,023	0,004
	10	0,151	0,05	0,01
	15	0,156	0,049	0,01
	17	0,153	0,037	0,009
	20	0,162	0,061	0,013
	25	0,148	0,045	0,01
	30	0,125	0,033	0,007
P 6D	1	0,174	0,052	0,012
	2	0,176	0,075	0,018
	3	0,204	0,081	0,018
	4	0,183	0,049	0,011
	5	0,207	0,074	0,018
	10	0,19	0,066	0,016
	15	0,205	0,064	0,015
	17	0,181	0,057	0,014
	20	0,178	0,056	0,014
	25	0,188	0,048	0,012
	30	0,174	0,086	0,023
P 6E	1	0,163	0,045	0,01
	2	0,178	0,067	0,015
	3	0,224	0,09	0,02
	4	0,186	0,059	0,013
	5	0,21	0,074	0,018
	10	0,185	0,05	0,011
	15	0,201	0,038	0,009
	17	0,185	0,043	0,01
	20	0,199	0,038	0,009
	25	0,188	0,056	0,014
	30	0,169	0,043	0,01

Fonte: (BOMBARDELLI, J. A., 2015).