

## **Alterações congênicas proveniente de uma gestação trigemelar com conceitos de sexo oposto em bovinos associadas a biotécnicas reprodutivas**

**Congenital alterations from a triplet pregnancy with opposite sex conceptuses in cattle associated with reproductive biotechnologies**

**Alteraciones congénitas de una gestación de trillizos con fetos del sexo opuesto en bovinos asociados a biotecnologías reproductivas**

Recebido: 02/05/2022 | Revisado: 11/05/2022 | Aceito: 13/05/2022 | Publicado: 19/05/2022

### **Fernanda Alice Penha de Souza**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8449-5642>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [fernanda.alice@aluno.unifenas.br](mailto:fernanda.alice@aluno.unifenas.br)

### **César Vita Alves Romio**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3432-2887>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [cesar.romio@aluno.unifenas.br](mailto:cesar.romio@aluno.unifenas.br)

### **Miller Pereira Palhão**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6670-4946>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [miller.palhao@ufla.br](mailto:miller.palhao@ufla.br)

### **Paula Piccolo Maitan**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6677-9609>  
Universidade José do Rosário Vellano, Brasil  
E-mail: [paula.maitan@prof.unifenas.br](mailto:paula.maitan@prof.unifenas.br)

### **Resumo**

A pecuária no Brasil ainda é caracterizada por baixos índices zootécnicos. Através destas perspectivas, as pesquisas com as biotecnologias reprodutivas têm aumentado com o intuito de reverter esse quadro. As principais biotécnicas aplicadas à reprodução bovina incluem a inseminação artificial (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF), superovulação (SOV) associada a transferência de embriões (TE) e produção *in vitro* de embriões (PIVE). A IATF tem um alto índice de aplicação no campo devido a alta taxa de desempenho. Para executá-la é necessário o uso de hormônios como ésteres estrogênicos, prostaglandina, gonadotrofina coriônica equina (eCG) e progestágenos. A eCG é um hormônio utilizado nos protocolos, e, devido a meia-vida longa desse hormônio, a eCG pode levar a ocorrência de ovulações múltiplas gerando partos gemelares. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi relatar um caso de uma bezerra freemartin, com úraco patente, proveniente de gestação trigemelar advinda de uma inseminação artificial com uso de eCG. À anamnese a bezerra apresentava inapetência, emagrecimento, caquexia, desidratação, prostração, mucosas oral e ocular hipocoradas, temperatura de 39,5°C e diarreia. Na avaliação das estruturas umbilicais extracavitárias notou-se que a urina era excretada pela vulva e pelo umbigo e o local estava com aumento de volume. Após um dia internada, o animal foi a óbito. Na necropsia observou-se ausência de órgãos sexuais femininos como útero e ovários e região abdominal com presença de líquido nas cavidades (ascite e hidrotórax). A suspeita da morte foi estenose do ureter que levou a um quadro de uremia.

**Palavras-chave:** Bezerra; Freemartinismo; Úraco patente.

### **Abstract**

Livestock in Brazil is still characterized by low zootechnical rates. Through these perspectives, research on reproductive biotechnologies has increased with the aim of reversing this scenario to ensure high reproductive efficiency in herds. The main biotechnologies applied to bovine reproduction include artificial insemination (AI), fixed-time artificial insemination (FTAI), superovulation (SOV) and embryo transfer (ET) and *in vitro* embryo production (IVP). The FTAI is highly recommended in the field due to its high rate of reproductive performance. To perform this technique, it's necessary to use hormones such as estrogenic esters, prostaglandin, equine chorionic gonadotropin (eCG) and progesterone. Due to the long half-life of this hormone, the eCG can lead to the occurrence of multiple ovulations generating twin births. By this, the aim of this study was to report a case of a freemartin heifer, with patent urachus, from a triplet pregnancy resulting from artificial insemination. At first evaluation, the heifer presented inappetence, weight loss, cachexia, dehydration, prostration, pale oral and ocular mucosa, temperature of 39.5°C and diarrhea. In the evaluation of the extracavitary umbilical structures, it was noted that the urine was

excreted through the vulva and the umbilicus and the site had an increase in volume. After a day in the hospital, the animal died. At necropsy, it was found the absence of female sexual organs such as uterus and ovaries and in the abdominal region, presence of fluid in the cavities (ascites and hydrothorax) were observed. The suspected death cause was ureter stenosis that led to uremia.

**Keywords:** Freemartinism; Heifer; Patent urachus.

### Resumen

La ganadería en Brasil se caracteriza por bajos índices zootécnicos. Bajo estas perspectivas, se ha incrementado la investigación en biotecnologías reproductivas con el objetivo de revertir esta situación. Las principales biotecnologías aplicadas a la reproducción bovina incluyen la inseminación artificial (IA), la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), la superovulación (SOV) asociada a la transferencia de embriones (TE) y la producción de embriones in vitro (PIV). Para realizar la IATF es necesario el uso de hormonas como estradiol, prostaglandinas, gonadotropina coriónica equina (eCG) y progestágenos. El eCG es una hormona utilizada en los protocolos y, debido a la larga vida media de esta hormona, el eCG puede provocar la aparición de ovulación múltiple que genere nacimientos de gemelos. El objetivo de este estudio fue reportar un caso de una vaquillona freemartin, con uraco permeable, proveniente de una gestación de trillizos producto de inseminación artificial mediante eCG. En la anamnesis, el ternero presentaba inapetencia, pérdida de peso, caquexia, deshidratación, postración, palidez de mucosa oral y ocular, temperatura de 39,5°C y diarrea. En la evaluación de las estructuras umbilicales extracavitarias, se observó que la orina se excretaba por la vulva y el ombligo y el sitio presentaba un aumento de volumen. Después de un día en el hospital, el animal murió. En la necropsia se observó ausencia de órganos sexuales femeninos como útero y ovarios y región abdominal con presencia de líquido en las cavidades (ascitis e hidrotórax). La muerte sospechosa fue estenosis del uréter que condujo a la uremia.

**Palabras clave:** Freemartinismo; Uraco permeable; Vaquillona.

## 1. Introdução

A pecuária de corte no Brasil tem como reflexo o sistema extensivo que é caracterizado por índices zootécnicos ainda considerados baixos, tais como: baixa taxa de natalidade, de desmama e de abate, elevada idade ao primeiro parto e longo intervalo entre partos (Cavaleri et al., 2018). Com o intuito de reverter esse quadro, pesquisas na área de reprodução animal vêm se intensificando com o objetivo de melhorar os índices reprodutivos e zootécnicos da pecuária brasileira, além de buscar a expansão do rebanho (Colombo et al., 2017).

As principais biotécnicas aplicadas à reprodução bovina incluem a inseminação artificial (IA), inseminação artificial em tempo fixo (IATF), superovulação (SOV) e transferência de embriões (TE) e produção in vitro de embriões (PIVE) (Bertolini & Bertolini, 2009).

A IA com sêmen resfriado ou congelado tem sido um avanço na reprodução e no melhoramento genético. Ademais, essa biotecnologia impulsionou os protocolos de sincronização do estro e da ovulação sem a necessidade de detectar o cio, por meio da IATF (Sanabria, 2018). Os protocolos de sincronização consistem nas associações de hormônios como progesterona, prostaglandina, hormônio liberador de gonadotrofinas, gonadotrofina coriônica equina, benzoato e cipionato de estradiol (Nascimento, 2009; Soares, 2017; Tortorella, 2010).

O eCG (gonadotrofina coriônica equina) é um hormônio produzido pelos cálices endometriais da égua entre os dias 40-120 dias de gestação. Esse hormônio utilizado em protocolos de vaca/ novilhas de corte tem a função de aumentar os níveis de prenhez, pois age nos receptores de LH e FSH estimulando a esteroidogênese e o crescimento folicular. Devido a meia-vida longa desse hormônio, a eCG pode levar a ocorrência de ovulações múltiplas levando a maiores números de partos gemelares dentro da propriedade (Tortorella, 2010; Soares, 2017), mesmo em espécies consideradas monovulatórias como os bovinos (Ginther et al., 2001).

Na grande maioria dos casos, a ocorrência de gestações gemelares não apresentam vantagens para os criadores de bovinos de corte e leite, devido às razões que incluem: a menor sobrevivência dos bezerras, aumento da taxa de descarte e pior desempenho reprodutivo das vacas (Echternkamp et al., 2004). Os impactos da gestação gemelar em relação à vaca estão associados ao aumento dos casos de distocia, alta incidência de retenção de placenta, maior taxa de mortalidade, intervalo mais

longo do parto ao primeiro estro e, conseqüentemente, maior intervalo de partos (Zadeh, 2013). Além dos problemas com a vaca, as gestações gemelares de fetos de sexo oposto podem levar a condição de Freemartinismo, onde cerca de 92% das bezerras nascidas são hermafroditas. Adicionalmente, vacas parindo gêmeos correm maior risco de doenças metabólicas, incluindo deslocamento de abomaso e cetose (Zadeh, 2013).

De acordo com Almeida e Resende (2012), o mecanismo para a formação do Freemartinismo começa com a ovulação de dois folículos onde dois oócitos são liberados, sendo que um é fecundado por um espermatozoide que possui cromossomo X e o outro com o espermatozoide contendo o cromossomo Y, ocorrendo assim a formação de gêmeos dizigóticos. Uma vez que esses embriões são implantados no útero ocorre a fusão das placentas, levando a anastomose de vasos sanguíneos cório-alantoideanos. Essa anastomose faz com que haja trocas de células e hormônios entre os embriões (Camargo & Barón, 2009). Na síndrome Freemartin, a vaca adulta apresenta características masculinas como: maior desenvolvimento muscular e gordura, pescoço curto e grosso e tórax mais estendido. Devido a troca de materiais biológicos entre os fetos de diferentes sexos, o sistema reprodutivo da fêmea pode apresentar alterações gerando bezerras com a vulva pequena, com pelos longos na comissura ventral, possibilitando a formação de pseudoprepúcio, hipertrofia do clitóris e hiperplasia vaginal (Almeida & Resende, 2012).

De acordo com Torquato (2018), outro problema que bezerros recém-nascidos de até 30 dias enfrentam é o úraco persistente, também conhecido como úraco patente. Se trata de uma afecção onde não se observa a oclusão do úraco e o coto umbilical se apresenta sempre úmido ou gotejando urina. De acordo com Nair et al., 2017, úraco patente ou persistente consiste em uma condição congênita em que na fase embrionária, a junção entre o úraco, bexiga urinária e saco alantóide não se fecha após o nascimento, fazendo com que a urina seja excretada pelo umbigo.

O diagnóstico das afecções umbilicais pode ser realizado através da inspeção e palpação, verificando-se um aumento de volume no local, dor ou sensibilidade, consistência alterada, reutilizabilidade e excreção de pus ou urina (Torquato, 2018). A ultrassonografia também é um meio de avaliação das afecções umbilicais, pois através dela é possível verificar quais estruturas umbilicais internas estão acometidas, e principalmente diferenciar caudalmente as artérias do úraco ou a presença de abscessos oriundos do mesmo, que não foram possíveis de serem verificados pela palpação devido localização e tamanho reduzido (Bombardelli, et al., 2018). Na ultrassonografia é possível obter imagens da bexiga e visualizar possíveis alterações, como ruptura, presença de sedimentos (que são identificados por pontos ecogênicos em suspensão), espessamento da parede (sugestivo de cistite) e pelve e ureter dilatados, que podem caracterizar hidronefrose e hidroureter (Torquato, 2018). O tratamento do patente úraco geralmente consiste na cauterização ou correção cirúrgica dos vestígios umbilicais (Nair et al., 2017).

Existem vários estudos mostrando a eficiência das biotécnicas de reprodução, porém algumas pesquisas estão correlacionando o uso das biotécnicas com o surgimento de gestação gemelares e doenças em bezerros neonatais como as afecções umbilicais (Rodrigues et al. 2010, Oliveira 2011, Sturion et al., 2013). Já foi relatado que as onfalopatias apresentaram elevada incidência em animais concebidos por FIV, onde dentro dessas afecções, a maior frequência foi de úraco patente. Além dessa alteração, foram observados defeitos congênitos e retração do cordão umbilical, caracterizando falhas na transferência de imunidade passiva, confirmada a partir do nascimento, através da comparação das populações sadias e acometidas (Rodrigues et al., 2010).

Diante do exposto, objetivou-se com esse relato demonstrar as alterações congênitas proveniente de uma gestação trigemelar com conceptos de sexo oposto e possivelmente correlacionar o uso de biotécnicas reprodutivas com a incidência de gestação gemelar em bovinos.

## 2. Relato de Caso

O relato adveio da propriedade rural no município de Elói Mendes, MG. Na propriedade são mantidas matrizes da raça Nelore e matrizes provenientes de cruzamentos do tipo industrial, entre Nelore e raças taurinas (*Aberdeen Angus e Red Angus*). O objetivo da propriedade é a venda de bezerros híbridos, desmamados, de alto potencial zootécnico para precocidade e ganho de peso.

Nessa propriedade os animais são inseminados após o estro ser sincronizado por protocolo hormonal utilizado para inseminação artificial em tempo fixo. A preparação para a IATF baseava-se no seguinte protocolo: no dia 0 (D0) os animais receberam injeção intramuscular de 2 mg de Benzoato de Estradiol (Sincrodiol®, Ouro Fino, São Paulo, Brasil), simultaneamente à inserção de um dispositivo intravaginal de progesterona (Sincrogest®, Ouro Fino, São Paulo, Brasil). No D9, o dispositivo intravaginal foi retirado e as vacas receberam 0,530 mg de Cloprostenol sódico (Estron®, Agener, São Paulo, Brasil) e 300UI de eCG (1.5 ml de SincroeCG®, Ouro Fino, São Paulo, Brasil). A inseminação foi realizada dois dias depois, no D11.

Para as inseminações foi utilizado sêmen congelado de apenas um touro da raça Braford (composta: Brahma 3/8 e Hereford 5/8). Os animais que retornaram ao cio natural foram re-inseminados e os animais que tiveram diagnóstico de gestação negativos foram submetidos a novo protocolo hormonal e re-inseminados. O manejo de diagnóstico e re-inseminação dos animais foi adotado durante toda a estação de monta que terminou em abril de 2022.

Na propriedade rural, o diagnóstico de gestação foi realizado pela palpação retal e ultrassonografia. Aos 35 dias de gestação foi feito um exame gestacional para confirmação, onde foi observado a presença das três vesículas embrionárias e líquido no útero.

No 60º dia da gestação foi possível confirmar a sexagem do animal, diagnóstico esse determinado pelo tubérculo genital. Após a sexagem foi realizada a palpação retal e ultrassonografia até o final da gestação para acompanhar o desenvolvimento fetal.

### 2.1 Descrição do caso

Uma matriz Nelore pariu 3 bezerros (2 machos e 1 fêmea) proveniente do cruzamento entre Nelore e raças taurinas (*Aberdeen Angus e Red Angus*) utilizando inseminação artificial em tempo fixo como biotécnica reprodutiva. Nas primeiras horas do nascimento foi ofertado colostro aos animais, realizada a pesagem com fita, feitos exames clínicos como inspeção, palpação, avaliação de mucosas oral, oculares e avaliação da temperatura retal. Foi feita a cura de umbigo com a utilização de tintura de iodo 10% (Laboratório Pinus, São Paulo, Brasil) para cauterização das estruturas umbilicais, duas vezes no primeiro dia do nascimento e nos dias seguintes uma vez ao dia, por 5 dias. Para identificação dos animais foram utilizados brincos com a descrição do nome, número e data de nascimento. Todos esses bezerros nascidos dessa gestação trigemelar apresentaram clínica normal ao nascimento.

Após 10 dias do nascimento, a bezerra fêmea dessa gestação trigemelar foi levada ao hospital da Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS), na clínica veterinária de grandes animais. Foram realizados exames clínicos, que demonstraram as mucosas oral e ocular hipocoradas, temperatura de 39,5°C e desidratação. Na avaliação das estruturas umbilicais extracavitárias notou-se que a urina era excretada pela vulva e pelo umbigo, e o local estava com aumento de volume. Na sondagem uretral não foi possível obter a amostra para análise (Figura 1).

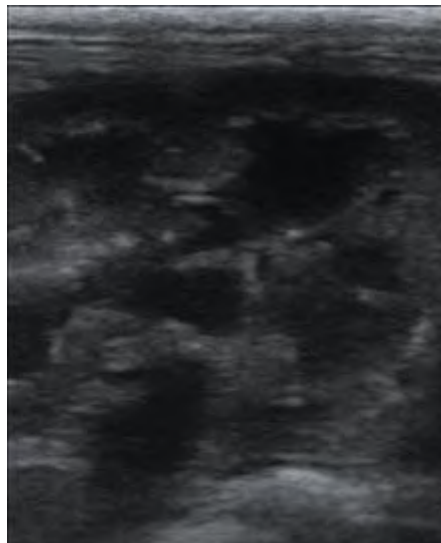
**Figura 1.** Coleta de amostra para a urinálise (A). Sonda uretral na bezerra (B). Seringa utilizada na coleta, sem a presença de amostra.



Fonte: Arquivo Pessoal.

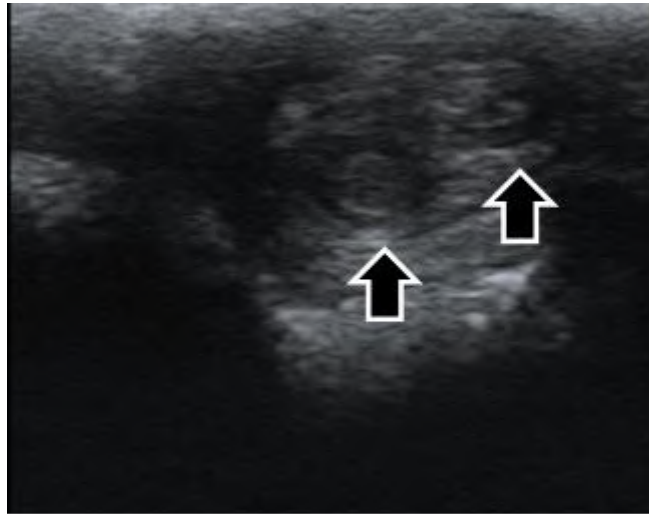
Foi também realizado exame ultrassonográfico constando as seguintes observações: presença de hidronefrose no rim esquerdo (Figura 2), devido a dilatação da pelve com presença de líquidos. Na região umbilical, as estruturais umbilicais apresentaram de dois vasos com a parede hipocogênica e lúmen com pontos hiperecogênicos, (Figura 3).

**Figura 2.** Imagem ultrassonográfica do rim demonstrando a presença de hidronefrose.



Fonte: Arquivo Pessoal.

**Figura 3.** Imagem ultrassonográfica demonstrando as estruturas umbilicais demarcadas com setas – Arteriais umbilicais



Fonte: Arquivo Pessoal.

O diagnóstico definitivo foi úraco patente e como consequência, a hidronefrose. Optou-se por estabilizar o animal para realização da cirurgia para correção dos vestígios umbilicais. O animal morreu no dia posterior, antes da realização da cirurgia, e foi necropsiado. Os achados de necropsia foram: rim esquerdo com hidronefrose (Figura 4); cavidade abdominal aumentada e presença de coto umbilical (Figura 5 e 6) e região abdominal com presença de líquido nas cavidades (hidrotórax e ascite) (Figura 7 e 8). Apesar da genitália externa apresentar-se normal (Figura 9) foi observado na necropsia ausência/atrofia de órgão sexuais femininos como útero e ovários. Devido a ausência/atrofia dos órgãos sexuais como útero e ovários, as imagens 10, 11 e 12 (que são as de referência) são demonstrativos de como os órgãos genitais de uma fêmea freemartin podem se apresentar. A suspeita da morte dessa bezerra foi estenose do ureter que levou a um quadro de uremia.

**Figura 4.** Rim direito com características normais e rim esquerdo apresentando hidronefrose (seta)



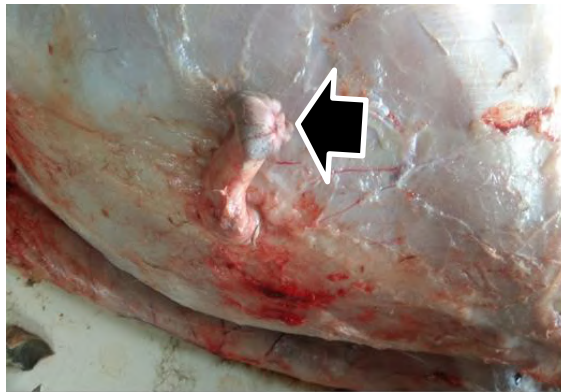
Fonte: Arquivo Pessoal.

**Figura 5.** Cavidade abdominal aumentada. A seta indica a presença do coto umbilical.



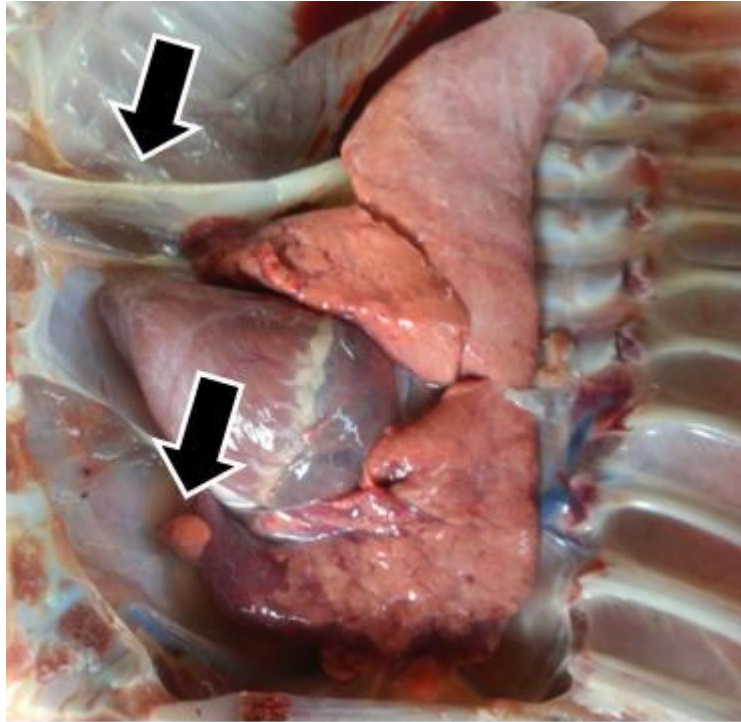
Fonte: Arquivo Pessoal.

**Figura 6.** Presença do coto umbilical sem involução.



Fonte: Arquivo Pessoal.

**Figura 7.** Presença de líquido na cavidade torácica, indicativo de hidrotorax.



Fonte: Arquivo Pessoal.

**Figura 8.** Ascite.



Fonte: Arquivo Pessoal.



**Figura 9.** Genitália externa sem alterações.



Fonte: Arquivo Pessoal.

**Figura 10.** Ultrassonografia do ovário esquerdo atrofiado (A), Ultrassonografia do resquício de cérvix (B).



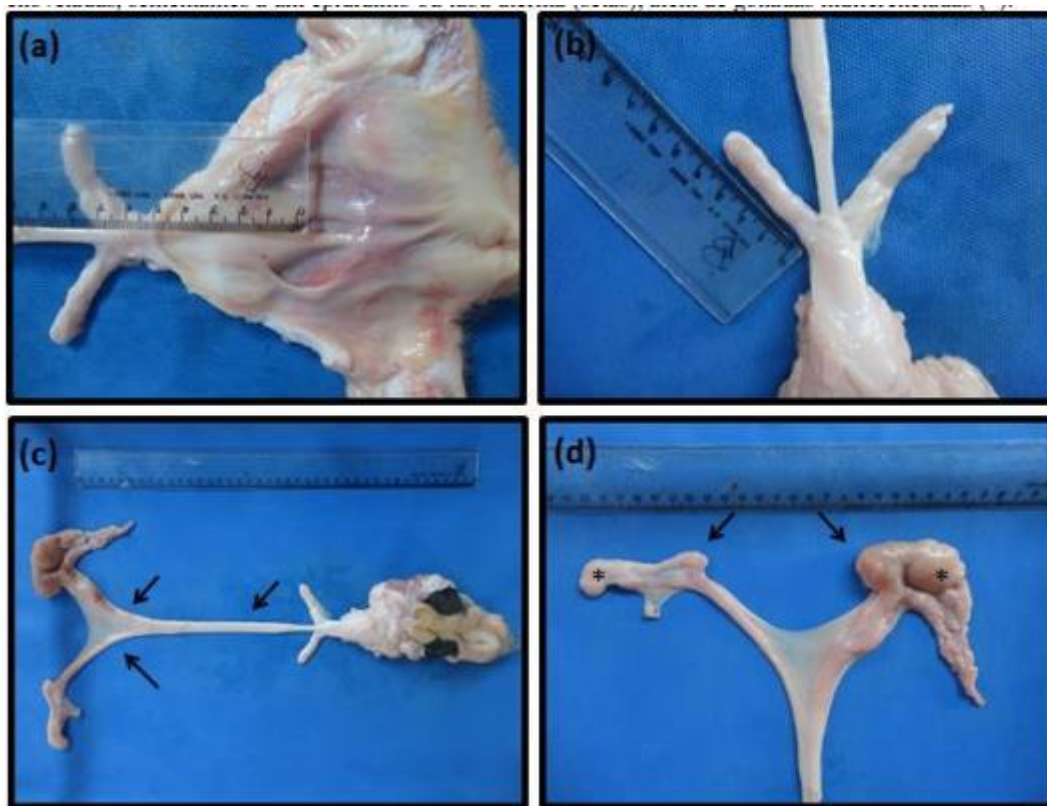
Fonte: Almeida et al. (2021)

**Figura 11.** Órgãos genitais internos de freemartin. a) vagina curta, ausência de cérvix e presença de abscesso na região correspondente à da cérvix; b) cornos uterinos subdesenvolvidos e dilatados além de corpo uterino representado apenas por um cordão fibroso (seta); c) parede fina dos cornos uterinos e conteúdo seroso; e d) gônadas indiferenciáveis e subdesenvolvidas (\*) com corpo do útero subdesenvolvido (seta).



Fonte: Arquivo Pessoal.

**Figura 12.** Órgãos genitais internos de freemartin. a) vagina curta e ausência de cérvix, b) glândulas vesiculares; c) cordões fibrosos no lugar de cornos e corpo do útero (setas); d) estruturas fibrosas, enoveladas, semelhantes a um epidídimo ou tuba uterina (setas), além de gônadas indiferenciadas (\*).



Fonte: Lenzi (2017)

O freemartinismo ocorre em 92% de partos gemelares, sendo um resultado da anastomose de vasos sanguíneos na placenta entre gêmeos de sexos diferentes entre 30 a 40 dias de gestação. Essa anastomose proporciona uma troca de materiais biológicos entre os embriões, sendo que o resultado dessa gestação é uma fêmea apresentando o aparelho reprodutivo e comportamento sexual masculinizado (Almeida & Resende, 2012). Conforme Sanabria (2018), 81% das fêmeas nascidas de parto gemelares de fetos de sexos diferentes, foram diagnosticadas com Freemartinismo.

Alguns dos sinais clínicos na genitália externa de bezerras freemartin incluem vulva pequena com pelos longos na comissura ventral, com possível formação de pseudoprepúcio e hipertrofia do clitóris (Almeida & Resende, 2012). Contudo, na necropsia da bezerra observou-se a genitália externa preservada (Figura 9) apesar da ausência de órgão sexuais internos como o útero e ovários.

A utilização da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) está expandindo cada vez mais no campo devido às relativas facilidades de execução e alto desempenho reprodutivo, levando a grandes resultados no aumento do número animais no rebanho (Tortorella, 2010; Soares, 2017). Os protocolos hormonais utilizados na IATF consistem na associação ou não de hormônios como: progesterona (P4), GnRH, gonadotrofinas coriônicas humanas (hCG), eCG, E2 e PGF2 $\alpha$ . (Silva et al., 2018).

No experimento de Dalhen et al. (2012), em seus dois grupos IATF, houve prenhez gemelares devido uma maior sensibilidade de fêmeas à dose de eCG utilizado no protocolo de sincronização do ciclo estral. Desta forma, a hipótese de ter ocorrido gestação trigemelar na propriedade foi devido ao uso do hormônio eCG (SincroeCG®) no D9.

As afecções umbilicais são as principais patologias encontradas no rebanho brasileiro, tendo como causa, fatores higiênicos, ambientais, bacterianos e congênicos que podem ocasionar uma inflamação e/ou processos infecciosos nas estruturas do umbigo (Reis et al., 2009). Em relação aos fatores congênicos associa-se a produção de bovinos produzidos por

biotécnicas como transferência de embriões (TE), fertilização *in vitro* (FIV) e clonagem, que predisõem esses animais as onfalites e persistência do úraco (Batchelder et al., 2007).

Rodrigues et al. (2010), relacionou o uso das biotécnicas reprodutivas e as afecções umbilicais. Em 44 animais, sendo 27 produzidos por FIV, 12 por IA, 3 por TE e 2 por monta natural, observou-se 22 animais com úraco patente, 8 com onfoblebite e 8 com hernias umbilicais. Para esses 22 animais com úraco patente o tratamento de escolha foi cirúrgico, conforme seria realizado no relato em questão. Sobre a análise dos diferentes métodos de concepção correlacionados à ocorrência de onfalopatias, sugere que os animais provenientes de FIV, apresentam maior frequência de persistência de úraco (66,7%), e aqueles concebidos por IA, apresentam maior frequência de hérnia umbilical (58,4%).

Avaliando os aspectos ultrassonográficos de animais com inflamação/infecção dos componentes umbilicais, Seino (2014), observou que as artérias umbilicais se mostraram com formato arredondado, com parede hipocóica e luz pequena ou imperceptível, por vezes hiperecótica. Outros aspectos relatados foram os pontos hiperecóticos que caracterizam um processo inflamatório crônico conforme encontrado na (Figura 3).

O úraco patente é condição em que há uma falha na oclusão do canal do úraco após o nascimento, promovendo um coto umbilical sempre úmido ou gotejando a urina através do umbigo (Toquarto, 2018, Pereira, 2020). De acordo com a região anatômica do úraco com a bexiga, animais podem apresentar cistite, piúria, nefrite, hidronefrose, ruptura vesical, perda da função renal, uracoperitônio e até morte (Toquarto, 2018, Bombardelli, 2021). No relato de caso, a bezerra apresentou hidronefrose que consiste na dilatação da pelve e dos cálices renais devido a uma obstrução do fluxo urinário associada à progressiva atrofia do parênquima renal (Santos & Lessi, 2016). No exame ultrassonográfico a impressão diagnóstica foi de hidronefrose, pois houve aumento e dilatação da pelve renal por quantidade variável de líquido anecótico conforme demonstrado na Figura 2 (Kealy et al., 2012).

#### 4. Conclusão

Com base nos achados na literatura e do caso acompanhado, é provável dizer que o protocolo utilizado na IATF, tendo como base o hormônio eCG, pode ter levado a uma gestação trigemelar. Devido ao fato dessa gestação ter sido de fetos de sexos opostos, houve a ocorrência da síndrome do freemartinismo, comprovado pela necropsia. Além disso, o úraco patente também pode estar relacionado ao uso das biotécnicas reprodutivas, como a IATF.

#### Referências

- Almeida, J. & Resende, O. A. (2012). Freemartinismo em bovinos: revisão de literatura. *Revista portuguesa Ciências Veterinárias*, 107 (583-584), 133-141.
- Almeida, M., Cornelli, G. F., Fávero, J. F., Baldo, W. G. & Zardo, N. L. (2021). Hermafroditismo em bovino: Relato de caso. *PUBVET*, 15(11),1-7.
- Batchelder, C. A., Bertolini, M., Mason, J. B., M. A. L., Hofert, K. A., Petkov, S. G, Famula, T. R., Angelo, J., George, L.W. & Anderson, G. B. (2007). Fisiologia Perinatal em Bezerros Clonados e Normais: Características físicas e clínicas. *Clonagem e células-tronco*. 9 (1), 63-82.
- Bertolini M. & Bertolini L. R. (2009). Advances in reproductive Technologies in cattle: from artificial insemination to cloning. *Rev. Med. Vet. Zoot.*, 56(3), 184-194.
- Bombardelli, J.A. (2021). *Avaliação ultrassonográfica e laboratorial do fígado de neonatos bovinos com onfalite*. (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Bombardelli, J. A., Seino, C. H., Reis, G.A, Shecaira, C. L, Azedo, M. R & Benesi, F. J. (2018). Aspectos ultrassonograficos dos componentes umbilicais de bezerros da raça Holandesa durante o processo de involução fisiológica. *Arquivo Brasileiro.Medicina.Veterinária.Zootectecnia*. 70 (2), 382-390.
- Cavaleri, F. S. R., Cavaleri, F. L. B., Rigolon, L. P., Andreazzi, M. A., Botelho, A. C. F. A. & Colombo, A. H. B. (2018). Estudo sobre a indução de parto gemelar em vacas nelores. *Archives of Veterinary Science*. 23(4),51-61.
- Camargo, E. S. C. & Báron, E. M. P. (2009). Freemartinismo o quimerismo XX/XY em bovinos: Revisión. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 0(1),7-12.

- Colombo, A. H. B., Cavalieri, F. L. B., Andreazzi, M. A., Moreski, D. A. B., Botelho, A. C. F. A. & Santos, J. M. G. (2017). Avaliação de biotécnicas da reprodução sob o foco ambiental. *Archives of Veterinary Science*, 22(1), 81-89.
- Dahlen, C. R., DiCostanzo, A., Spell, A. R & Lamb, G. C. (2012). Use of embryo transfer seven days after artificial insemination or transferring identical demi-embryos to increase twinning in beef cattle. *American Society of Animal Science*, 90(13), 4823-4832.
- Echternkamp, S. E., Roberts, A. J., Lunstra, D. D., Wise, T., Spicer, L. J. (2004). Ovarian follicular development in cattle selected for twin ovulations and births. *Journal of Animal Science*. 82(2), 459-71.
- Gutter, O. J., Beg, M. A., Bergfelt, D. R., Donadeu, F. X. & Kot. K.(2001). Follicle Selection in Monovular Species. *Biology of Reproduction*. 65(3),638-647.
- Lenzi, G. P. (2017). *Caracterização macroscópica, microscópicas e ultrassonográfica de patologias do trato reprodutivo de fêmeas bovinas provenientes de abatedouro*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Kealy, J. K., Mcallister, H. & Graham, J. (2012). *Radiologia e ultrassonografia do cão e do gato*. Rio de Janeiro, RJ:Elsevier.
- Nair, S. S., Devanand, C. B., S. A. & H. H. V. (2017) Surgical Management of Patent Urachus and Congenital Urethral Stricture in a Calf: A Case Report. *Indian Vet. J.* 4 (09) 49 – 50.
- Nascimento, V. A. (2009). *Inseminação artificial em tempo fixo e transferência de embriões na eficiência reprodutiva de fêmea bovinas*. (Tese doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Brasil.
- Oliveira, A. P. (2011). *Avaliação clínica, morbi-mortalidade e desenvolvimento de bezerros da raça Brahman produzidos por fertilização in vitro e inseminação artificial*. (Dissertação de mestrado). Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, Brasil.
- Pereira, C. S. (2020). *Ultrassonografia e morfometria do processo de involução dos componentes umbilicais de cordeiros sadios e com onfalopatia*. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.
- Reis, A. S. B., Pinheiro, C. P., Lopes, C. T. A., Cerqueira, V. D., Oliveira, C. M. C, Duarte, M. D. & Barbosa, J. D. (2009). Onfalopatias em bezerros de rebanhos leiteiros no nordeste do estado do Pará. *Ciência Animal Brasileira*, Suppl.1.
- Rodrigues, C. A., Santos, P. S. P., Perri, S. H. V., Teodoro, P. H. M., Anhesini, C. R., Araújo, M. A & Filho, M. N. (2010). Correlação entre os métodos de concepção, ocorrência e formas de tratamento das onfalopatias em bovinos: estudo retrospectivo. *Pesq. Vet. Bras.* 30 (8), 618-622.
- Sanabria, G. H. (2018). *Avaliação da eficiência reprodutiva em bovinos de corte após a utilização da inseminação artificial seguida da transferência de embriões produzidos in vitro*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- Santos, R. L.& Alessi, A. C. (2016). *Patologia veterinária*. Roca.
- Seino, C. H. (2014). *Problemas umbilicais em bezerros nos primeiros 30 dias de vida: avaliação clínica, ultrassonográfica e correlação com a transferência de imunidade passiva*. (Dissertação de mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Silva, F. M. B., Lopes, D. T, Ferraz, H. T., Viu, M. A. O., Ramos, D. G. S., Saturnino, K. C., Fontana, C. A. P.,Silva, J. M. A. & Leso, F. V. (2018).Estratégias para antecipação da puberdade em novilhas *Bos taurus indicus* pré-púberes. *PUBVET*. 12(12), 1-13.
- Soares, P. H. A. (2017). *A inseminação artificial em tempo fixo no contexto da reprodução bovina- revisão de literatura*. (Trabalho de conclusão de curso). Centro Universário de Formiga-UNIFOR, Formiga, Brasil.
- Sturion T. T., Sturion M. A. T., Sturion D. J. J. A. N. Lisboa. (2013). Avaliação ultrassonográfica da involução das estruturas umbilicais extra e intracavitárias em bezerros sadios da raça Nelore concebidos naturalmente e produtos de fertilização in vitro. *Pesq. Vet. Bras.* 33(8), 1021-1032.
- Torquato, J. M. S. (2018). *Onfalopatias em ruminantes e relato de persistência de úraco em bezerra da raça nelore*. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal de Paraíba, Areia,Brasil.
- Tortorella, R. D. (2010). *Influência do eCG e FSHp no desenvolvimento folicular, tamanho luteal e índice de prenhes após IATF em vacas de corte lactantes*. (Dissertação mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Zadeh, N. G. (2013). Effects of main reproductive and health problems on the performance of dairy cows: a review. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Rasht, 11(3), 718-735.