



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

AVALIAÇÃO DE ESCORE DE TRATO REPRODUTIVO E PELVIMETRIA PARA SELEÇÃO DE NOVILHAS PARA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF)

EVALUATION OF REPRODUCTIVE TRACT SCORE AND PELVIMETRY FOR THE SELECTION OF HEIFERS FOR FIXED-TIME ARTIFICIAL INSEMINATION (FTAI)

Ana Julia da Silva Kerpel¹

Marciel Rohden²

Bruno de Borba³

Gustavo Felipe Lopes⁴

Fernanda de Souza Rosa⁵

Resumo

Um problema comum em novilhas de corte na fase de cria é a ocorrência de partos distócicos, ocorrendo implicações econômicas e de bem-estar animal para a matriz e seu bezerro. Essa categoria é mais suscetível a problemas de distocia devido a insuficiência da área intrapélvica. Para evitar problemas de partos distócicos é avaliado a área pélvica em novilhas antes dos manejos reprodutivos de Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), e assim a seleção do touro reprodutor, dando prioridade para que este seja transmissor de genes para nascimento de bezerros de menor tamanho. Por tanto, objetiva-se com este estudo avaliar o diâmetro da pelve em novilhas de corte antes do manejo reprodutivo, permitindo que seja possível prever ou evitar dificuldades no momento do parto. Foram avaliada 263 novilhas criadas em sistemas pastoris mistos em três propriedades de São Francisco de Assis/RS, levando em consideração 3 critérios: escore de condição corporal (ECC), pelvimetria e escore de trato reprodutivo (ETR). Para avaliação pelvimétrica aferiu as medidas internas por via transretal, as medidas são lidas em centímetros a partir dos diâmetros internos da largura bi-ílica mediana e altura sacropúbica. Classificamos com menor chance de problemas de partos, área pélvica maiores que 170 cm², isto não deve ser generalizado pois não depende somente das medidas. Na grande maioria as novilhas apresentaram áreas pélvicas superiores, houve somente uma pequena minoria com área pélvica inferior. Contudo, pode ser observado que as novilhas maiores e mais pesadas nem sempre tem a maior área pélvica e a vantagem deste procedimento é que pode pré-selecionar novilhas para cruzar com touros específicos que produz bezerros menores.

Palavras-chave: Acasalamento. Distocia. Pelve.

¹ Médica Veterinária. E-mail: anajulia.kerpel@gmail.com

² Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da UCEFF Itapiranga/SC. E-mail: marcielrohden03@gmail.com

³ Acadêmico do Curso de Medicina Veterinária da UCEFF Itapiranga/SC. E-mail: brunnodeborba@gmail.com

⁴ Médico Veterinário. E-mail: lopesdb@hotmail.com

⁵ Médica Veterinária, Mestre, Docente da UCEFF Itapiranga/SC. E-mail: fernandarosa@uceff.edu.br



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

Introdução

A criação de gado de corte tem destaque pela sua alta lucratividade. É fato que exige muita demanda, tanto do mercado interno quanto externo e também há uma grande exigência de padrão de qualidade e profissionais capacitados. Os sistemas consistem em: cria, recria e engorda. Um problema comum na fase de cria de bovinos de corte é a ocorrência de distocias tendo implicações econômicas e de bem-estar animal para a matriz e seu bezerro (Vernooij *et al.*, 2020).

As nulíparas (fêmeas que nunca pariram) são a categoria onde mais ocorre problemas de distocia, e isso está associado principalmente ao peso do bezerro ao nascer e à área intrapélvica insuficiente, entre outros fatores como características raciais e cruzamentos (Hiew *et al.*, 2015), nesse caso é de grande importância a seleção do touro reprodutor, dando prioridade para que este seja transmissor de genes para nascimento de bezerros de menor tamanho (Mee, 2008).

As perdas devido à distocia e incompatibilidade entre o canal pélvico e o tamanho fetal geram muitos prejuízos, onde geralmente é preciso intervir no parto e fazer uso de medicamentos, tendo um maior período de recuperação pós-parto e riscos de morte fetal e materna (Silva *et al.*, 2019).

O planejamento prévio da estação reprodutiva é de extrema importância, onde é necessário fazer a seleção das melhores matrizes, por tamanho, tipo, obtenção das medidas pélvicas, palpação para avaliar desenvolvimento ovariano e uterino e vacinação reprodutiva, garantindo o uso de matrizes mais produtivas.

A estimativa de herdabilidade da área pélvica varia de 36% a 92% com uma média de 61% (Deutscher, 1987). Alguns estudos perceberam que a seleção através do tamanho da vaca era ineficaz e observou-se uma correlação entre a área pélvica e peso do bezerro ao nascer. Assim a seleção por área pélvica foi considerada uma prática mais eficaz para reduzir a taxa de distocias (Oliveira, 2009).

A anatomia da pelve é descrita como um complexo osteoligamentar de múltiplas funções (Oliveira, *et al.*, 2003), 'pelve' deriva do latim *pélvis*, que significa



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

bacia. Os ruminantes são caracterizados por possuírem uma pelve denominada como dolicopélvica porque o diâmetro sacro-púbico nas fêmeas é maior que a largura biilíaca mediana. A estrutura óssea da pelve consiste no sacro, nas três primeiras vertebrae coccígeas e nos ossos coxais (esquerdo e direito) formados pela fusão do ílio, ísquio e púbis. A parede dorsal é formada pelo sacro e pelas vértebras caudais, e a parede ventral é formada pelos ossos púbico e isquiático, incluindo a tuberosidade isquiática, e suas paredes laterais são formadas pelo ílio e pela parte acetabular dos ossos do ísquio. A articulação entre os ossos coxais (direito e esquerdo) é uma anfiartrose chamada sínfise púbica (Silva *et al.*, 2019).

Avaliar o diâmetro da pelve é uma das formas que auxilia a reduzir a ocorrência de distocia, uma vez que o diâmetro do feto deve ser menor ou igual ao tamanho da pelve (OLIVEIRA *et al.*, 2003). Mesmo a pelve tendo um crescimento contínuo e com alguns fatores como seleção genética e manejo nutricional, que influenciam sobre o desenvolvimento da mesma (HERCOLANI & PESSOA, 2020). A pelvimetria tem grande aplicabilidade na redução do índice de distocia, duas medidas são fundamentais para classificação pélvica: diâmetro sacro-púbico e largura bi-ilíaca mediana, outras medidas como diâmetros verticais das faces cranial e caudal e diâmetro transversal da cavidade também podem ser consideradas (Silva *et al.*, 2019).

Objetiva-se com o presente estudo destacar a importância e praticidade da pelvimetria, aferindo medidas e dimensões internas da pelve da fêmea bovina, permitindo que, seja possível prever ou evitar dificuldades no momento do parto.

Matérias e Métodos

Este estudo foi realizado no manejo pré-iatf em 263 novilhas criadas em sistemas pastoris mistos, passando verão e outono em campos nativos e inverno e primavera em pastagens de inverno, realizado em três propriedades de São Francisco de Assis, RS. Esta avaliação foi realizada levando em consideração 3

critérios: escore de condição corporal (ECC), pelvimetria e escore de trato reprodutivo (ETR).

Para a avaliação pelvométrica, as medidas internas foram aferidas utilizando o pelvímtero de Rice por via transretal. Este é um dispositivo projetado especificamente para realizar estas medidas, fácil de usar, porém para adquirir medidas válidas é necessária uma pessoa treinada (Vernooij *et al.*, 2020). Os braços do pelvímtero foram introduzidos, fechados e justapostos próximas a mão do manipulador, para garantir a localização óssea adequada. Os diâmetros internos mensurados foram: largura bi-ilíaca mediana (Figura 1A) e altura sacropúbica (Figura 1B).

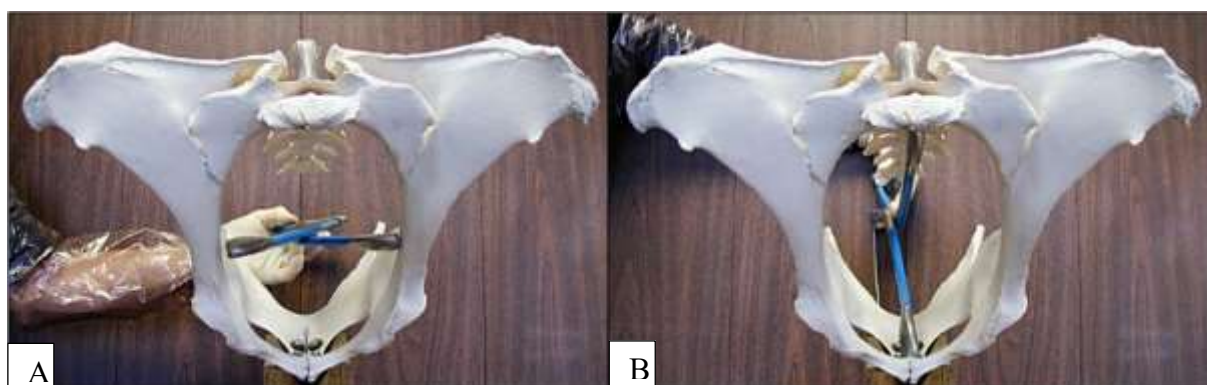


Figura 1. (A) Posição do pelvímtero de Rice para medição da largura pélvica; (B) Posição do pelvímtero de Rice para medição da altura pélvica. Fonte: Drost Project (2023).

No seu ponto mais largo entre as diáfises direita e esquerda do ílio, obtém a largura, em seguida, entre o tubérculo púbico dorsal no assoalho da pelve e o sacro na parte superior, obtém a altura. Durante a execução é importante verificar que o pelvímtero não escorregue do tubérculo púbico ventral ou perca a direção da coluna vertebral dorsal.

As medidas são lidas em centímetros e multiplicadas para dar a área pélvica em centímetros quadrados. O crescimento da pelve é contínuo até o animal atingir a maturidade, o que depende da interação entre nutrição e grupo racial, nos bovinos



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

deve ocorrer em média até os quatro anos de idade. Acredita-se que do primeiro ano até os dois anos de idade a área pélvica cresce em torno de 0,27 cm² por dia e após tem um crescimento mais lento (Deutscher, 1987).

A avaliação do ETR realizada previamente à temporada reprodutiva, evita que animais com baixo potencial reprodutivo sejam utilizados, o que poderia acarretar os custos com manejo da reprodução (Rosenkrans & Hardin, 2002). Na avaliação se dá a pontuação do trato reprodutivo de 1 a 5, estimando o status e potencial reprodutivo de novilhas de corte por meio da palpação retal dos cornos uterinos, ovários e estruturas ovarianas.

Novilhas com ETR 1 são descritas como tendo tratos reprodutivos imaturos, sem tônus uterino e sem estruturas ovarianas palpáveis. Novilhas com ETR 2 têm diâmetro do corno uterino de 20-25 mm, nenhum tônus uterino e folículos menores que 8 mm. Novilhas com pontuação de trato reprodutivo 3 apresentam leve tônus uterino e folículos de 8 a 10 mm de tamanho. Novilhas com pontuação 4 têm diâmetro do corno uterino de 30 mm, tônus do útero e folículos >10 mm. Pontuação do trato reprodutivo 5, novilhas apresentam corpo lúteo palpável. Novilhas com pontuação de trato 1, 2 ou 3 são consideradas pré-púberes e novilhas com pontuação de trato 4 ou 5 são consideradas púberes (Anderson *et al.*, 1991).

Observando as pontuações em relação endócrina, pode-se entender como ETR 1 novilhas distantes da puberdade, baixa frequência de pulsos de LH, feedback negativo do estrogênio alto, ETR 2 estão com leve aumento nos cornos uterinos e ovários, novilhas de ETR 3 próximas a ciclicidade ovariana, diminuição do feedback negativo de estrogênio e leve aumento na frequência de pulsos de LH, aumento folicular significativo, ETR 4 e 5 são consideradas cíclicas, que atingiram a puberdade, mas diferem na fase do ciclo estral no momento do exame (Patterson *et al.*, 1999).

A importância da avaliação do ECC, contribui para a tomada de decisões sobre medidas de impacto na produção e nos custos do empreendimento pecuário. A condição corporal de uma fêmea é um indicador confiável do seu estado



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

nutricional e do acúmulo de gordura, as notas são dadas de acordo com a quantidade de reservas teciduais, especialmente de gordura e de músculos, e determinadas de 1 a 5, sendo de ótimo estado nutricional as com escala 3 ou 4. Assim, é possível ajustar o manejo de desmame ou definir quando e quanto suplementar as matrizes. Além disso, o acompanhamento do ECC fornece informações sobre o potencial reprodutivo das vacas, o qual está diretamente relacionado à nutrição no período pré-parto e pós-parto (Dunn & Moss, 1992). Vacas com melhor condição corporal ao parto cicla mais cedo do que aquelas com ECC mais baixo (Machado *et al.*, 2008).

Utilizando estas variáveis para classificar os animais como aptas ou não aptas para a reprodução, por tanto consideramos aptas à reprodução aquelas novilhas com peso médio e ECC dentro do planejamento da propriedade, novilhas com pontuação de ETR 3, 4 ou 5 e medidas pélvicas maior que 170 cm², porém isso varia de raça, manejo e idade dos animais.

Resultados e Discussões

Na primeira propriedade foi realizado o exame ginecológico e aferição da área pélvica em 140 novilhas da raça Braford, com 24 meses de idade. Foram aferidas também outras variáveis como perfil racial, este que varia de acordo com cada propriedade, peso adequado, ECC e ETR, este que era pontuado de 1 a 3, sendo aptas para reprodução apenas as ETR 3.

As novilhas tiveram em média de peso 387 kg, de ECC 3,25, em largura pélvica 13,3 cm e em altura 16,9 cm, tendo uma média de área pélvica com 226 cm². Este valor médio de dimensões pélvicas, para esse lote foi de grande valia, pois a grande maioria dos animais reproduzindo com pais de bezerros moderados tem uma alta probabilidade de não ocorrer partos distócicos.

Nesta propriedade duas novilhas destacam-se com uma menor área, sendo um animal pesando 288 kg, largura de pelve 10 cm e altura de pelve 15 cm, ou seja,



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

área pélvica 150 cm^2 , e outra pesando 345 kg , largura de pelve 11 cm e altura 14 cm , tendo uma área pélvica de 154 cm^2 (Figura 2, representadas em vermelho); outras três novilhas chamam atenção, duas pesando 317 kg e 344 kg , com área pélvica de 165 cm^2 e outra pesando 328 kg com área pélvica de 168 cm^2 (Figura 2, representadas em verde). Estes animais podem ser identificados com possíveis problemas, podem ser marcadas para um manejo mais atento no momento do parto (Troxel, 1914).

Como pode ser visto na figura 2, também se destacam nove novilhas com média de peso 405 kg e com área pélvica maior que 270 cm^2 (Figura 2, representadas em amarelo), ou seja, em uma média linear de um grupo de animais temos alguns que chamam atenção, sendo com áreas pélvicas menores ou maiores, não podendo generalizar por raça ou peso.

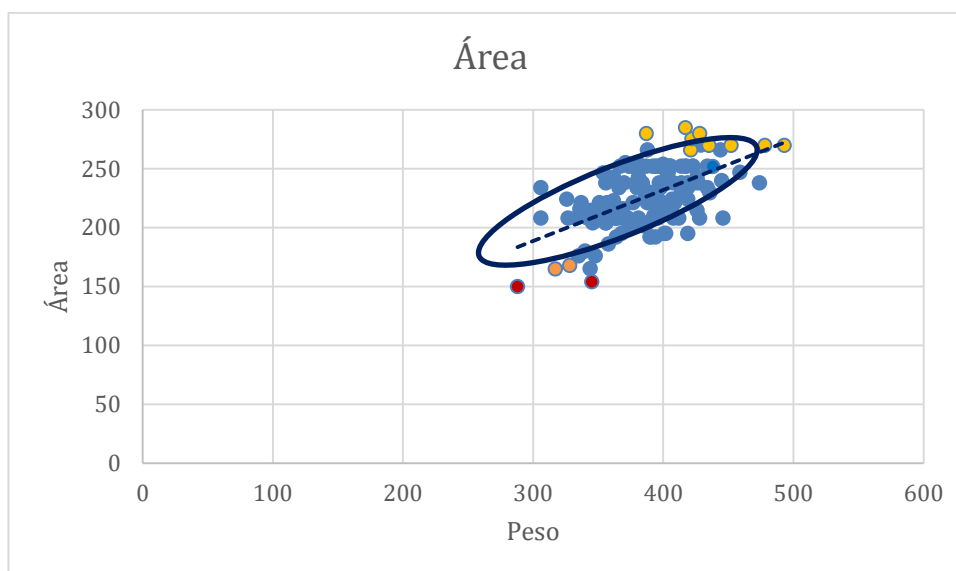


Figura 2. Gráfico dispersão de peso e área pélvica, apresentando um linear em um grupo de 140 novilhas da raça Braford. Em amarelo novilhas com área pélvica maior, azul um nível linear entre o grupo de novilhas, verde algumas que chamam atenção em tamanho de área, tendo mais cuidado no momento do parto, vermelho as novilhas que comparando com o grupo tiveram medida de área pélvica inferior.

Na segunda propriedade foram avaliadas, examinadas e realizada a medida interna da pelve em 83 novilhas cruzadas, com 24 meses de idade. A seleção das aptas e não aptas para reprodução teve a mesma metodologia da primeira propriedade; nesta apresentavam-se três novilhas com medidas menores em relação às outras, pesando 303 kg, 311 kg e 335 kg, com área pélvica de 156 cm², 130 cm² e 143 cm² respectivamente (Figura 3, representadas em vermelho), observamos apenas um animal com diâmetro maior, pesando 268 kg e medindo 263,5 cm² de área pélvica (Figura 3, representado em amarelo); a média de peso deste lote foi de 345 kg, 3 de ECC e média total de diâmetro pélvico 198 cm² (Figura 3). Pode ser observado que são novilhas com um peso um pouco menor referente ao primeiro lote, e estas de raça cruzada, ou seja, azebuadas, tendo uma grande diferença em média de área pélvica geral, mas dentro de um bom tamanho.

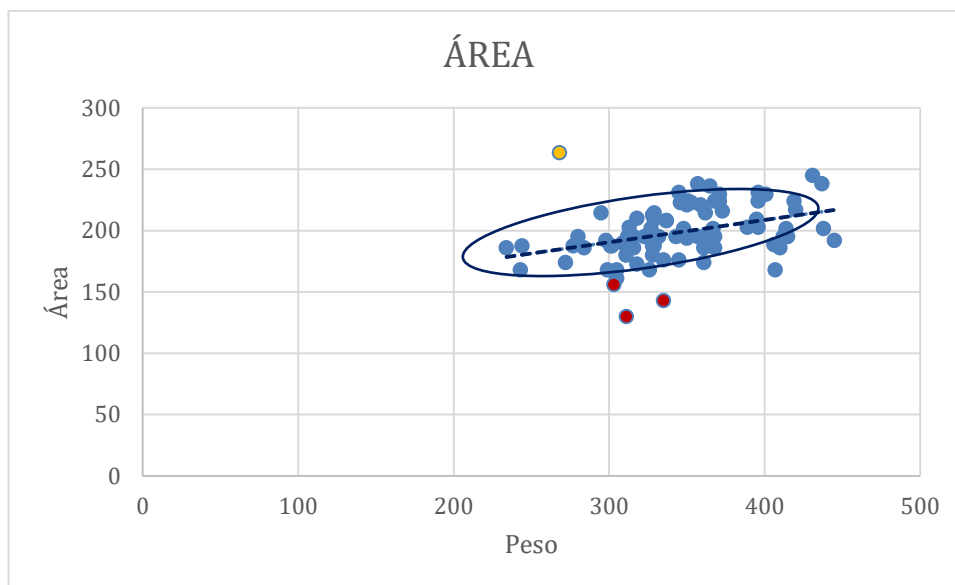


Figura 3. Gráfico dispersão de peso e área pélvica, apresentando um linear em um grupo de 83 novilhas cruzadas. Em amarelo a única novilha com área pélvica maior, azul um nível linear entre o grupo de novilhas, vermelho as novilhas que comparando com o grupo tiveram medida de área pélvica inferior.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

Já na terceira propriedade, trabalhou-se com um lote de novilhas de 14 meses de idade, da raça Brangus, onde, da mesma forma foi realizado exame ginecológico, avaliação fenotípica, medida das dimensões pélvica, juntamente com as outras variáveis que são avaliadas; sendo observado apenas uma novilha com área menor, esta que pesava 285 kg e com medida de área pélvica 100 cm² (Figura 4, representada em vermelho), este lote teve como média de peso 303 kg e média de dimensões pélvicas 186 cm², estas com uma média geral bem significativa pois são novilhas de 14 meses com ótimo estado e valor genético, entrando com tranquilidade para a IATF usando um touro apropriado com alto valor genético. Destacando-se cinco animais pesando 285 kg, duas 290 kg, 295 kg e 315 kg com medida de área pélvica 192 cm² (Figura 4, representadas em amarelo).

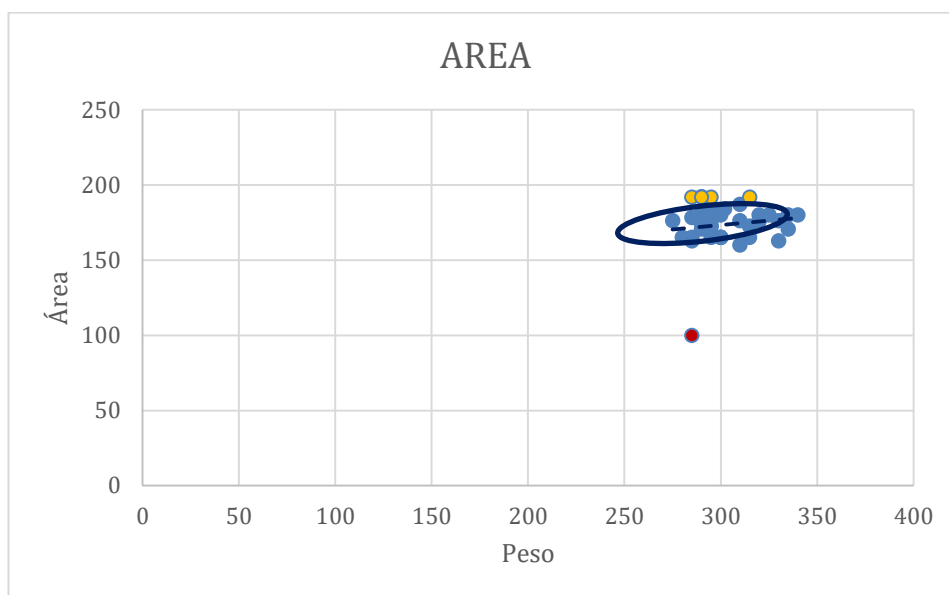


Figura 4. Gráfico dispersão de peso e área pélvica, apresentando um linear em um grupo de 40 novilhas da raça Brangus. Em amarelo novilhas com área pélvica maior, azul um nível linear entre o grupo de novilhas, vermelho a única novilha que comparando com o grupo teve medida de área pélvica inferior.

Como variação de medidas os resultados encontrados foram: lote de novilhas



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

Braford, largura bi-iliaca mediana de 10 cm à 15 cm e altura sacro-púbica de 14 cm à 20 cm; nas novilhas cruzadas, largura de 10 cm à 15,5 cm e altura de 13 cm à 17,5 cm; novilhas Brangus variaram de 10 cm à 12 cm de largura bi-iliaca mediana e 10 cm à 17 cm de altura sacro-púbica. Em vacas da raça Nelore, a variação para distância bi-iliaca média, de 11,5 a 18 cm, e para sacro-púbica de 12 a 21 cm (OLIVEIRA, 2003), porém os animais desse estudo possuem sangue misto, mas para a medida bi-iliaca somente as novilhas Brangus demonstraram medidas inferiores aos animais da raça Nelore, já a medida sacro-púbica foi semelhante em todas as novilhas do estudo com as medidas descritas para a raça Nelore.

O valor mínimo e máximo avaliado em um lote de vacas da raça Holandesa para medida bi-iliaca mediana, de 15,5 a 21,5 cm, para medida sacro-púbica, de 16 a 23,5 cm (Oliveira, 2009), sendo valores bem superiores aos animais *Bos indicus* e azebuados.

Em nosso estudo as novilhas oriundas de melhoramento genético da raça Brangus demonstram maior área pélvica. Logo, novilhas com medidas maiores de área pélvica apresentaram taxa maior de partos eutócicos. (Hercolani & Pessoa, 2020).

A seleção para tamanhos pélvicos maiores e a utilização simultânea de touros predispostos a bezerros de menor tamanho ao nascer, é uma das únicas alternativas para diminuir distocias. Com base na conformação pélvica, a pelvimetria pode selecionar matrizes com facilidade de parto (KOLKMAN *et al.*, 2008).

Um estudo realizado na Bélgica com 466 bovinos da raça Belgian Blue, registrou pequenas diferenças na largura e na altura pélvica em relação a medições obtidas de bovinos vivos às obtidas após abate. As medidas foram aferidas 12 horas ante morte e até 2 horas pós morte dos mesmos animais, onde obteve largura pélvica 15,8 a 16,6 cm, altura pélvica 19,3 a 19,5 cm, área pélvica de 306 a 326,2 cm² sendo esses dos animais vivos; pós morte obteve as medidas de 15,6 a 16,4 para largura pélvica, 20 a 21,1 de altura pélvica e 312,7 a 346,7 cm² de área pélvica. Os resultados mostram pequenas diferenças significativas na largura pélvica, altura



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

pélvica e área pélvica; as medições obtidas de bovinos vivos foram geralmente inferiores às obtidas após o abate, uma possível explicação pode ser a remoção de gordura e tecido conjuntivo após a divisão da carcaça (KOLKMAN et al., 2008), mesmo esses animais sendo de musculatura dupla, podemos aderir a confiança no método aplicado no nosso estudo, pois vemos que a diferença das medidas mensuradas dos animais vivos e pós morte, são medidas precisas, tendo as diferenças de medidas justificadas.

A seleção dos animais para IATF, tem variação dentro de cada propriedade, porém todas visando o melhoramento do desempenho econômico e produtivo. Animais bem selecionados tendem a produzir melhor, estes com ECC adequado, ou então a tempo de ser suplementados conforme necessidade, a avaliação do trato reprodutivo é essencial para garantir a padronização dos lotes, onde entram novilhas cíclicas ou não, essas com ETR 3 ou mais, porém com involução uterina corrigida, juntamente com esses fatores as medidas pélvicas realizadas diminuirão os problemas de partos distócicos, pois é um dos grandes desafios na criação de gado de corte em sistemas pastoris, no estudo foi classificado com menor chance de problemas as novilhas maiores que 170 cm², isto não deve ser generalizado pois não depende somente das medidas, também se estas vão ser acasaladas ou inseminadas.

Conclusão

O que pode ser observado de variação em relação às medidas é insignificante se comparar entre os lotes, porém de extrema importância os resultados dentro de cada lote, tendo em princípio o melhoramento nas propriedades e a minimizar os problemas de partos à campo.

A prática de medir a área pélvica junto com avaliação ginecológica e do trato reprodutivo antes dos animais entrarem para reprodução se concretiza prático e de grande eficiência, principalmente em animais criados extensivamente a pasto, onde



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

pode ser observado que as novilhas maiores e mais pesadas nem sempre tem a maior área pélvica.

A grande vantagem deste procedimento é que o pecuarista pode pré-selecionar novilhas para cruzar com touros específicos que produz bezerros menores, além disso, o pelvímeter de Rice permite acompanhar longitudinalmente o crescimento da região pélvica em animais muito jovens.

Referências Bibliográficas

ANDERSON, K. J.; LEFEVER, D. G.; BRINKS, J. S.; ODDE, K. G. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practive**, v12, p. 19-26, 1991. *IN*: ROSENKRANS, K. S.; HARDIN, D. K. Repeatability and accuracy of reproductive tract scoring to determine pubertal status in beef heifers. **Theriogenology**, v.595, p. 1087 – 1092, 2002.

DEUTSCHER, G. H. G87-895 Pelvic measurements for reducing calving difficulty. **Agriculture Commons**, University of Nebraska, Nebraska, 1987.

DUNN, T. G.; MOSS, G. E. Effects of nutriente deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1580-1593, 1992.

HERCOLANI, C. Z.; PESSOA, G. A. **Pelvic area in beef and occurrence taurine heifers in parturition dystocic**. EMBRYOLAB, Federal University of Santa Maria, RS, 2022.

HIEW, M. W. H.; MEGAHED, A. A.; TOWNSEND, J. R.; SINGLETON, W. L.; CONSTABLE, P. D. Clinical utility of calf front hoof circumference and maternal intrapelvic area in predicting dystocia in 103 late gestation Holstein-Friesian heifers and cows. **Theriogenologia**, v. 85, p. 384-395, 2015.

KOLKMAN, I.; HOFACK, G.; AERTS, S.; MURRAY, R. D.; OPSOMER, G.; LIPS, D. Evaluation of the rice pelvimeter for measuring pelvic area in double muscled Belgian Blue cows. **Livestock Science**, Faculty of Veterinary Medicine, Ghent University, Merelbeke, Belgium, 2008.

MACHADO, R.; CORRÊA, R. F.; BARBOSA, R. T.; BERGAMASCHI, M. A. C. M. **Escore de condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. Circular Técnica Embrapa, São Carlos, São Paulo, v.57, 1 ed, 2008.



Revista Inovação – Centro Universitário Fai
Vol 3, 2024
ISSN 2764-9199

MEE, J. F. **Prevalence and risk factors for dystocia in dairy cattle: a review.** The Veterinary Journal, v.176, p. 93-101, 2008.

OLIVEIRA, Luciana Faria de. **Pelvimetria e escore de dificuldade de parto em vacas da raça holandesa.** Tese Mestrado – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

OLIVEIRA P.C.; BOMBONATO P. P.; BALIEIRO J.C.C. **Pelvimetry in Nellore cows.** Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science. Integrated Faculty FEOB, São João da Boa Vista, São Paulo, 2003.

PATTERSON, D. J.; WOOD, S. L.; RANDLE, R. F. Procedures that support reproductive management of replacement beef heifers. **Proceedings of the American Society of Animal Science**, University of Missouri, Columbia, 1999.

ROSENKRANS, K. S.; HARDIN, D. K. Repeatability and accuracy of reproductive tract scoring to determine pubertal status in beef heifers. **Theriogenology**, v.595, p. 1087-1092, 2002.

SILVA, R. L. S.; OLIVEIRA, W. D. C.; BIAGIOTTI, D.; FERREIRA, G. J. B. C. **Pelvimetry of multiparous Nellore cows in the cycling and early puerperal stages.** Brazilian Veterinary Research. Department of Veterinary Medicine, Federal University of Piauí, Piauí, 2019.

TROXEL, T. R. **Pelvic area measurements in the management of replacement heifers.** United States Department of Agriculture, University of Arkansas, 1914.

VERNOOIJ, J.; MUNCK, F.; NIEUWENHUIZEN, E.; WEBB, E.; JONKER, H.; VOS, P.; HOLM, D. **Reliability of pelvimetry is affected by observer experience but not by breed and sex: A cross-sectional study in beef cattle.** Department of Population Health Sciences, Section Farm Animal Health, Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, 2020.