

CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DAS VITAMINAS A, D e E SOBRE A DINÂMICA FOLICULAR EM VACAS COM BEZERRO AO PÉ SUBMETIDAS À IATF

Ciências Agroveterinárias
Artigo completo

Eduardo Vitto Daros¹; Júlia Matias da Silva²; Marcos Schilling Panizzutti³;
Samoel J. Da Silva⁴; Rogério Ferreira⁵; Clério Hoefle⁶; Murilo Farias
Rodrigues⁷

¹⁻⁷Centro Universitário Barriga Verde - Unibave

Resumo: O objetivo dessa pesquisa consiste em verificar se a suplementação das vitaminas A, D e E possibilita um aumento do diâmetro pré-ovulatório em vacas com bezerro ao pé. Foram utilizadas 11 vacas multíparas *Bos taurus taurus* com bezerro ao pé, por volta dos 55 a 60 dias pós-parto, as quais foram divididas 7 vacas no grupo ADE (5mL – IM) e 4 vacas controle (5mL– M de solução salina de NaCl, 0,9%). Embora o diâmetro folicular avaliado no D6 não resultou em diferença estatística entre os tratamentos, a comparação no D9 apresentou maior diâmetro 10,3 ±0,69mm no grupo ADE em comparação ao grupo controle 6,4 ±0,91mm (P>0,05). Conclui-se que a suplementação com as vitaminas A, D e E no início do protocolo de IATF (D0), em vacas com cria ao pé, com condição entre 2 - 3 de escore corporal possibilitou o aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório no dia 9.

Palavras-chave: IATF. Vacas de corte. Vitaminas.

EFFECT OF SUPPLEMENTATION OF VITAMINS A, D and E ON FOLLICULAR DYNAMICS IN COWS WITH CALF SUBMITTED TO IATF

Abstract: The objective of this research is to verify if the supplementation of vitamins A, D and E allows an increase in the preovulatory diameter in cows with calves at foot. Eleven multiparous *Bos taurus taurus* cows with calf at foot were used, around 55 to 60 days postpartum, which were divided in the following groups: 7 cows in the ADE group (5mL - IM) and 4 control cows (5mL - M saline solution - NaCl, 0.9%). Although the follicular diameter evaluated on D6 did not result in statistical difference between treatments, the comparison on D9 showed a greater diameter of 10.3 ±0.69mm in the ADE group compared to the control group 6.4 ±0.91mm (P>0.05). It is concluded that the supplementation with vitamins A, D and E at the beginning of the IATF protocol (D0), in cows with calf at the foot, with a condition between 2 - 3 of body score allowed the increase of the diameter of the preovulatory follicle on day 9.

Keywords: IATF. Beef cows. Vitamins.

Introdução

Em parte, o protagonismo da bovinocultura de corte no agronegócio brasileiro se deve à inserção de biotecnologias reprodutivas como a inseminação artificial em tempo fixo – IATF. Segundo a Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA), o Brasil teve um aumento significativo nos índices de animais que foram inseminados no ano de 2021, o que totalizou 21% do rebanho nacional (ASBIA, 2021). O uso da IATF não apenas serve como ferramenta para promover o melhoramento animal através do ganho genético do rebanho, mas pode assegurar um aumento da eficiência reprodutiva, desde que adequadamente implantada.

Os protocolos manipulação do ciclo estral empregados na IATF possibilita a inseminação de várias fêmeas ao mesmo tempo. Isto se deve ao controle do crescimento folicular e da ovulação, o que permitem a aplicação da inseminação artificial (IA) em dias predeterminados, sem a necessidade de detecção de estro e com elevadas taxas de prenhez (BARUSELLI *et al.*, 2019). Em função da variedade de categorias de fêmeas de corte como, vacas solteiras, vacas com bezerro ao pé e novilhas, há protocolos de manipulação do ciclo estral específicos para cada uma das categorias, a fim de se obter melhores taxas de prenhez.

As vacas com bezerro ao pé é a categoria de fêmeas que apresenta as menores taxas de prenhez. Isso se deve à sucção do bezerro na vaca, o que aumenta a liberação de peptídeos de opioides endógenos pelo hipotálamo, reduzindo a sensibilidade do estradiol na liberação de pulsos do hormônio liberador de gonadotrofinas – GnRH (SCANAVEZ; CAMPOS; SANTOS, 2013). Assim, as vacas poderão apresentar menor crescimento folicular em detrimento da menor liberação pela hipófise anterior dos hormônios folículo estimulante – FSH e, principalmente, do luteinizante – LH, o que resulta em menor atividade ovariana. No pós-parto imediato o declínio da atividade ovariana nessa categoria de vacas causa o anestro, ou, até mesmo o baixo diâmetro do folículo pré-ovulatório. Nesse mesmo sentido, porém, de causa diferente, o Escore de Condição Corporal (ECC) > 3 também pode comprometer, ainda mais, as taxas de prenhez nessa categoria de fêmeas. O consumo inadequado de nutrientes em relação à demanda metabólica é o principal fator que contribui para o prolongamento do período de anestro (PFEIFER *et al.*, 2007), afinal essas vacas estão lactando.

O uso da gonadotrofina coriônica equina (eCG) nos protocolos de IATF é uma

das alternativas para se aumentar as taxas de prenhez, pois possibilita um efeito positivo em rebanhos com baixa taxa de ciclicidade (BARUSELI *et al.*, 2008; NÚÑEZ-OLIVERA *et al.*, 2018). O eCG, hormônio produzido pelas vilosidades coriônicas das éguas por volta do 40° ao 130° dia de gestação, apresenta atividade biológica mista, pois se liga tanto em receptores de FSH quanto de LH no folículo ovariano (MURPHY, 2012). O sucesso do seu emprego na suplementação de protocolos de reprodução em fêmeas, também se deve à sua meia-vida longa, de até 46 horas (MURPHY; MARTINUK, 1991), porém, em um último estudo que avaliava a sua biodisponibilidade e ação por formação de anticorpos confirma que esta poderá chegar à 60 horas (WEHBI *et al.*, 2010).

Contudo, a flutuação na oferta e na qualidade das pastagens nativas disponibilizadas principalmente no inverno, período antes do parto, pode diminuir significativamente a ECC das vacas gestantes (ECC < 3), o que se refletirá em menores taxas de prenhez, posteriormente. A suplementação vitamínica, sobretudo com as vitaminas A, D e E poderá ser uma alternativa viável, pois estão implicadas no desenvolvimento. Sabe-se que a suplementação com a vitamina A pode melhorar a reconstituição do epitélio ovariano, evitar a absorção embrionária e, até mesmo, prevenir a retenção de placenta (McDOWEL, 1989).

O melhor ajuste homeostático possibilitado pela vitamina D através do ajuste da relação Ca: P no organismo melhora a liberação de hormônios hipofisários reprodutivos como o LH e FSH e do hormônio hipotalâmico GnRH (GONZÁLES, 2015). Já a vitamina E é um poderoso antioxidante que, além combater os radicais livres, também possibilita a redução da incidência de retenção de placenta e síntese da PGF2 α (ZEOULA; GERON, 2006).

Para tanto, uma alternativa de fácil execução com a suplementação com as vitaminas A, D e E no início da IATF poderá melhorar o crescimento do folículo pré-ovulatório. Nesse sentido, o objetivo dessa pesquisa consistiu em verificar se a suplementação com as vitaminas A, D e E possibilita um aumento do diâmetro pré-ovulatório em vacas com bezerro ao pé.

Procedimentos metodológicos

Foram utilizadas 16 vacas multíparas *Bos taurus taurus* com bezerro ao pé, por volta dos 55 a 60 dias pós-parto. Contudo, algumas foram descartadas durante a

execução do experimento, sendo o número final de animais: 04 no grupo controle (CON) e 07 no grupo ADE (Vitaminas). Os animais foram mantidos em pastagem nativa com água e sal mineral *ad libitum*, apresentavam condição de escore corporal entre 2 - 3, de uma escala compreendida de 1 a 5, sendo 1 magra e 5 obesa. Alguns animais do estudo podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 – Animais selecionados para o estudo.



Fonte: Autores (2022)

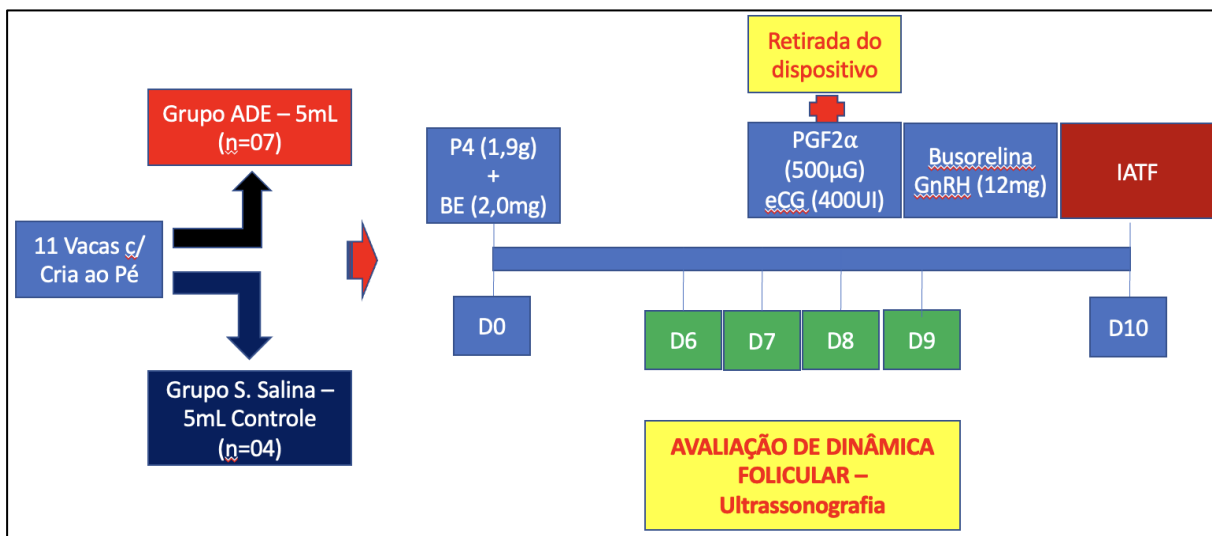
Os animais foram aleatoriamente divididos em dois grupos experimentais no início do protocolo de IATF (D0), o grupo ADE (5mL, via intramuscular, Vigantol® - Bayer), e o grupo CON controle (5mL, via intramuscular, Solução Salina Estéril – NaCl, 0,9%).

Todos os animais receberam o mesmo protocolo de IATF, que consistiu na inserção de um dispositivo intravaginal (1º uso) de 1,9g de progesterona (CIDR®, Zoetis) e 2mg de benzoato de estradiol (Gonadiol®- Zoetis) por via intramuscular (IM). No dia 8, removeu-se o dispositivo de progesterona e administrou-se 500µG – IM de Cronibem ® (D-Cloprostenol Sódico – Biogênese - Bagó). Também no dia 8 do protocolo efetuou-se a administração de 400UI – IM de eCG (Norvomon® - Zoetis). No dia 9, foi administrado 10,5µG – IM de GnRH (Gonaxal® - Acetato de Busorelina – Biogêneses Bagó).

As avaliações de dinâmica folicular aconteceram nos dias 6, 7, 8 e 9 do

protocolo de IATF, avaliados por meio da ultrassonografia (Transdutor retal 7,5MHZ (DP20® - Mindray – China). Na Figura 2 estão esquematizados o delineamento experimental e o protocolo de IATF.

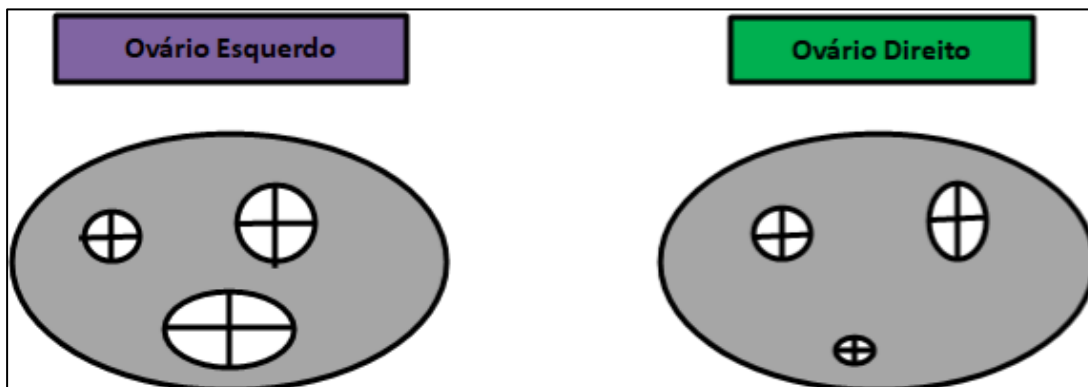
Figura 2 - Fluxograma do delineamento experimental, protocolo hormonal e os dias, do protocolo de IATF, que foi avaliado a dinâmica folicular.



Fonte: Autores (2022).

A fim de acompanhar a divergência do folículo dominante, em ambos os ovários, foi registrado o mapeamento dos folículos dos ovários esquerdo e direito dos grupos experimentais (Figura 3).

Figura 3 - Ilustração do modelo utilizado para o mapeamento dos folículos a fim de facilitar o acompanhamento do crescimento folicular na avaliação da dinâmica folicular.



Fonte: Autores (2022).

Os resultados foram submetidos à análise mista de modelos repetidos – Mixed, sendo comparado o efeito de tratamento nos dias de avaliação (D6, D7, D8 e D9 do início do protocolo de IATF) sobre o diâmetro do folículo pré-ovulatório. Além disso, foi determinada a taxa de crescimento diário do diâmetro do folículo pré-ovulatório de cada tratamento. O JMP® - SAS foi o software on-line utilizado nesta análise estatística, sendo, primeiro, os dados tabulados em Microsoft Excel® - 365.

Resultados e Discussão

As mensurações do diâmetro folicular de cada grupo experimental foram realizadas por meio do exame ecográfico do dia 6 ao dia 9 do protocolo de IATF (Figura 4).

Figura 4 - Mensuração do diâmetro folicular dos ovários.



Fonte: Autores (2022).

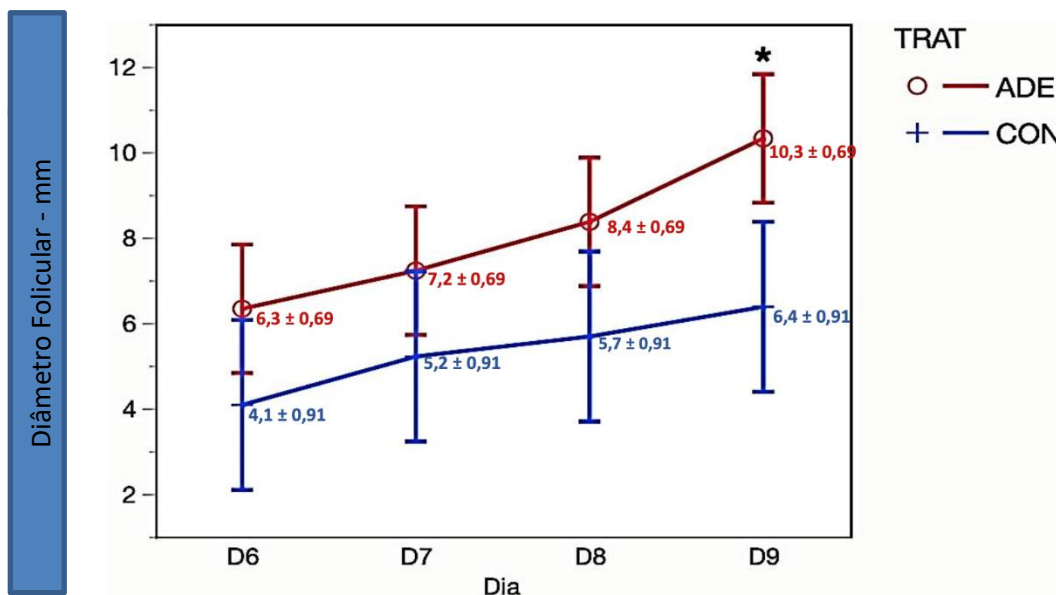
Dentro de cada grupo, o diâmetro folicular do D9 comparado ao D6 foi maior ($P < 0,05$), sendo, no grupo que recebeu as vitaminas A, D, E, $10,32 \pm 0,69$ mm e $6,33 \pm 0,69$ mm, e no controle $4,1 \pm 0,91$ mm e $6,38 \pm 0,91$ mm, respectivamente. Isto significa que cada grupo obteve crescimento folicular, o que é esperado nos protocolos de IATF.

Os protocolos hormonais desenvolvidos atualmente buscam, de certa forma, utilizar algumas estratégias para ajustar os processos endócrinos do animal. Sabe-

se que o aumento do diâmetro do folículo, aumenta as concentrações de estradiol sérico, o que incrementa os pulsos de GnRH, e conseqüentemente, a liberação de FSH e LH, determinando uma maior estimulação ovariana.

Embora a aplicação de ADE, executada no D0, pudesse propiciar uma diferença no diâmetro folicular desde o primeiro dia de avaliação (D6), isto não foi observado. No grupo ADE não houve diferença estatística do diâmetro folicular no início (D6) com o D7 ($6,3 \pm 0,69\text{mm}$ e $7,2 \pm 0,69\text{mm}$, respectivamente), porém, o D8 foi maior do que o D6 ($8,4 \pm 0,69\text{mm}$ e $6,3 \pm 0,69\text{mm}$, respectivamente $-P<0,05$). Entretanto, no grupo CON somente na comparação entre D6 e D8, conforme exposto acima, foi observada diferença estatística ($P<0,05$). Gráfico 1.

Gráfico 1 - Diâmetro folicular médio – mm nos grupos ADE e CON avaliados nos dias D6, D7, D8 e D9.



Diferença estatística ($P<0,05$) – Comparação de médias ajustadas com Tukey-Kramer.

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Na comparação dos dias de cada tratamento, foi observado apenas uma diferença estatística no D9 (Gráfico 1). Durante os dois primeiros dias em que os dois grupos foram sujeitos a avaliações, percebe-se que o grupo controle em que receberam solução fisiológica estéril de NaCl 0,9% obtiveram maiores taxas de crescimento diário (mm), porém nos dias seguintes o grupo ADE obteve um maior crescimento.

O escore de condição corporal, por sua vez, é uma medida subjetiva das reservas nutricionais do animal. Bons índices reprodutivos são resultado de fêmeas bem nutridas e que apresentem bom escore corporal ao parto. Vacas com boa condição ao parto retornam ao cio mais rapidamente e têm maiores taxas de re-concepção (NOGUEIRA *et al.*, 2015).

Ao final do experimento, nas avaliações dos dias D8 e D9 os folículos tiveram um aumento significativo do seu tamanho, provavelmente pela ação do eCG (Gonadotrofina Coriônica Equina – 400UI/Animal) aplicado no D9. O ADE teve um efeito positivo na ação do eCG e o uso do ADE está relacionado com a condição corporal dos animais e com a similaridade das sínteses dos hormônios reprodutivos. A esteroidogênese é o processo biológico pelo qual os hormônios esteroides são sintetizados a partir do colesterol. Essa produção acontece nas glândulas adrenais e nas gônadas, os testículos e ovários (OLIVEIRA; OLIVEIRA FILHO; MEIRA, 2010) argumentando o uso de ADE no D0 da IATF.

Outro fator que tem relevância nos resultados do D8 e D9 é o uso do eCG nos animais com cria ao pé, o estímulo causado pelo bezerro na vaca durante a sucção aumenta a sensibilidade do centro gerador de pulsos de hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) no hipotálamo ao efeito de retroalimentação negativa do estrógeno ovariano, pela liberação de peptídeos de opioides endógenos pelo hipotálamo (SCANAVEZ; CAMPOS; SANTOS, 2013). Isso vai fazer com que ocorra diminuição dos picos de hormônio luteinizante (LH), causando falha no desenvolvimento do folículo dominante e da ovulação.

Considerações Finais

A suplementação com as vitaminas A, D e E no início do protocolo de IATF (D0) em vacas com cria ao pé com condição entre 2 - 3 de escore corporal possibilitou o aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório no dia 9. Assim sendo, a suplementação com ADE em vacas de desafio como essa categoria poderá ser uma alternativa viável, porém é necessário avaliar se a suplementação incrementa nas taxas de prenhez.

Referências

- ASBIA - Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Mercado de genética bovina cresceu mais de 21% em 2021, informa Index ASBIA 2021**. Uberaba-MG:ASBIA. Disponível em: <https://asbia.org.br/mercado-de-genetica-bovina-cresceu-mais-de-21-em-2021-informa-index-asbia-2/>. Acesso em: 23 de setembro de 2022.
- BARUSELLI, P. S. *et al.* Evolução e perspectivas da inseminação artificial em bovinos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 43, p. 308–314, 2019.
- BARUSELLI, P. S. *et al.* Importância do emprego da eCG em protocolos de sincronização para IA, TE, e SOV em tempo fixo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3., 2008, Londrina. **Anais [...]** Londrina, 2008. p.146-167.
- GONZÁLES, F. Nutriente-induced inflammation in polycystic ovary syndrome: Role in the development of metabolic aberration and ovarian syndrome dysfunction. **Seminaries and Reproductive Medicine**, v.33, p.276-286, 2015.
- MURPHY, B. D.; MARTINUK, S.D. Equine Chorionic Gonadotropin. **Endocrine Reviews**, [S.l.], v.12, n.1, p.27-44, fev. 1991.
- MURPHY, BRUCE D. Equine chorionic gonadotropin: an enigmatic but essential tool. **Anim. Reprod**, v.9, n.3, p.223-230, jul./set., 2012.
- MC DOWELL, L. R. **Vitamins in Animal Nutrition**. Nova York: Academic Press, 1989.
- NOGUEIRA, E. *et al.* Nutrição aplicada à reprodução de bovinos de corte. Nutrição de bovinos de corte: Fundamentos e aplicações. In: MEDEIROS, Sérgio Raposo de; GOMES, Rodrigo da Costa; BUNGENSTAB, Davi José. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília: Embrapa, 2015. p. 141–156.
- NÚÑEZ-OLIVERA, R. *et al.* Equine chorionic gonadotropin administration after insemination affects luteal function and pregnancy establishment in postpartum anestrus beef cows. **Domestic animal endocrinology**, v.62, p.24–31, ago., 2018.
- OLIVEIRA, A. P. de; OLIVEIRA FILHO, J. P. de; MEIRA, C. de. Dinâmica folicular ovariana comparativa entre as espécies bovina e equina. **Pubvet**, Londrina, v. 4, n. 8. 113 ed., p. 763, 2010.
- PFEIFER, Luiz Francisco Machado *et al.* Efeito da condição corporal avaliada no diagnóstico de gestação sobre o momento da concepção e taxa de prenhez em vacas de corte. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, n. 3, p. 303-307, 2007.
- SCANAVEZ, A. L.; CAMPOS, C. C.; SANTOS, R. M. Taxa de prenhez e de perda de gestação em receptoras de embriões bovinos produzidos in vitro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 3, p. 722–728, 2013.

WEHBI, V. *et al.* Selective modulation of follicle-stimulating hormone signaling pathways with enhancing equine chorionic gonadotropin/antibody immune complexes. **Endocrinology**, v.151, n.6, p.2788–2799, 2010.

ZEOULA, L. M.; GERON, L., V.; Vitaminas. *In*: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

Dados para contato:

Autor: Eduardo Vitto Daros

E-mail: eduardovittodaros@gmail.com