

AValiação DO EFEITO DO ESTRADIOL EXÓGENO NO SISTEMA REPRODUTIVO E GANHO DE PESO EM FÊMEAS BOVINAS PRÉ-PUBERES

DARON, Pedro Augusto¹
ARAUJO, Alyson Liberali²

RESUMO

Tendo como objetivo a intensificação do sistema de produção de carne bovina, o mercado brasileiro tem implantado o abate de animais jovens, sendo animais resultados do cruzamento de animais zebuínos e taurinos. Com isso, se torna necessário o maior ganho de peso em um menor período de tempo. Para tanto, o seguinte estudo tem como objetivo utilizar hormônios esteroides (estradiol) em novilhas para avaliar a taxa de ganho de peso e desenvolvimento puberal nesses animais. Assim o experimento será dividido em 2 grupos experimentais grupo controle (C; n=10) e grupo tratado (T; n=10). No início do experimento os animais apresentavam em média 60 dias de idade. Os animais do grupo T foram submetidos a aplicação de 2ml de estradiol (Sincrodiol, Ourofino) na concentração de 1mg/ml por via intramuscular tendo a dose de 2 ml. E o grupo C recebera a aplicação de 2 ml de solução fisiológica. Os animais foram avaliados em três momentos: dia 0 (D0) do experimento, com os animais apresentando idade média de 60 dias, no dia 80 (D80) e no dia 160 (D160), avaliando ganho de peso, níveis séricos de hormônio e tamanho ovariano. Os dados obtidos submetidos à análise estatísticas de frequência pelo programa Microsoft Excel), adotando-se nível de significância de 5%.

PALAVRAS-CHAVE: fisiologia, peso, puberdade.

1. INTRODUÇÃO

Devido ao aumento da demanda por carne, o sistema de produção de carne bovina vem sofrendo uma intensificação, tendo a necessidade de produzir mais carne em um tempo menor.

Além dos fatores genéticos, melhorias nutricionais e de manejo também são características importantes para esse avanço, o uso de produtores de crescimento e hormônios esteroides.

Melhorar os índices reprodutivos é um dos desafios implantado na pecuária, o mercado demanda de novas alternativas para melhorar os índices reprodutivos, índices de produtividade e consequentemente a lucratividade do produtor. Índices relacionados a reprodução e precocidade sexual apresentam grande influência na produção de bovinos de corte (BRUNES *et al*, 2018).

A testosterona, progesterona e o estradiol podem apresentar uma capacidade de incrementar a retenção de nitrogênio obtido através da dieta e, com isso, aumentar o teor de proteínas no metabolismo, podendo assim resultar no melhor desempenho de produtivo, e como resultado o aumento da lucratividade.

As particularidades fisiológicas do sistema reprodutivo feminino dos bovinos estão extremamente ligadas ao desencadeamento do ciclo estral, dependendo do auxílio dos hormônios ligado a este sistema denominado eixo hipotálamo-hipófise-gonadal (HHG). Fêmeas da espécie bovina apresentam ciclo poliestríco não sazonal, possuindo um intervalo de 21 dias e dividido em proestro, estro, metaestro e diestro (SOARES, 2018). Podendo definir assim a puberdade como a

¹ Aluno do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário FAG. E-mail: pedroaugustodaron@gmail.com

² Professor do Centro Universitário FAG. E-mail: liberalialyson@gmail.com

transição entre a imaturidade e a maturidade sexual, culminando na capacidade reprodutiva, sendo que, a partir de sua manifestação se adquire a capacidade de aumentar a utilização de animais com capacidades genéticas elevadas (NETTO, 2011).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A pecuária nacional destaca-se no cenário mundial, tendo um papel de grande importância econômica, contando com indicadores que apontam cada vez mais seu fortalecimento como geradora de serviço e de produtos de alta qualidade (GODOI *et al*, 2010). O rebanho brasileiro é formado por 218 milhões de cabeças de gado, sendo estes destinados para produção de carne e leite (IBGE, 2020).

Com essa alta demanda do mercado se torna viável adotar práticas para produzir mais bezerras em um menor tempo. As diversas alternativas de manejo, para esse quesito, têm por objetivo otimizar o desempenho reprodutivo e produtivo dos rebanhos e crias, sempre agindo de forma racional, econômica e sem promover a degradação do meio ambiente. Uma dessas alternativas é a antecipação do em novilhas, aonde tem por objetivo torná-la uma reprodutora mais rápida, porém respeitando sua evolução fisiológica e anatômica (VALLE *et al*, 1998).

2.1 PUBERDADE REPRODUTIVA DE FÊMEAS BOVINAS

Os níveis de FSH em fêmeas, após o nascimento, são considerados altos até o quinto mês de vida, já o de LH é relativamente elevado, após este período os níveis séricos de FSH, LH e esteroides são baixos, este estágio é chamado repouso pré-púbere momento em que aguarda a puberdade onde irá se despertar o sistema Hipotálamo – hipófise – gonadal (TERESAWA, 2001).

Segundo Monteiro (2001), a puberdade é determinada como a manifestação do primeiro estro, geralmente sem demonstrar sinais de cio e com baixa fertilidade devido a baixa taxa de hormônios gonadotróficos para desempenhar a ovulação. Mesmo que a puberdade dependa de uma idade mínima, acredita-se que ela está correlacionada a fatores de nutrição, genética e sanidade, sendo estes fundamentais para desencadear o mecanismo neuroendócrino (ALMEIDA, 2013).

Para o desencadeamento da puberdade em novilhas, observa-se uma queda na concentração de receptores citoplasmáticos de estrógenos, queda que coincide com a retroalimentação negativa ao estradiol, tendo como consequência o aumento da secreção de LH. A grande demanda de carne na cadeia produtiva brasileira faz com que se torne necessário a utilização de biotecnias reprodutivas, visando a produção de animais de qualidade em grande escala (GODOI *et al*, 2010).

2.2 EIXO HIPOTÁLAMO HIPÓFISE GONADAL

O crescimento folicular ocorre através da comunicação do eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal, o qual atua no recrutamento, seleção e dominância, seguida de ovulação ou atresia do folículo, sendo que as gonadotrofinas hipofisárias LH e FSH atuam na manifestação, manutenção e suspensão destes eventos. Este processo é definido como um processo, o qual, um grupo de folículos antrais se desenvolvem e maturam no ovário, sendo estimulados pelo aumento das concentrações de FSH circulantes (MELLO, 2014).

A de secreção de gonadotrofina é controlada basicamente por dois modos. Sendo uma controlada pela variação de frequência ou amplitude da liberação de GnRH, hormona liberada pelo hipotálamo, a qual estimula a síntese de gonadotrofinas pela hipófise (DUKES, 2004). Outra forma de controlar a liberação de FSH e LH é alterando a sensibilidade hipofisária aos pulsos de GnRH, utilizando os efeitos moduladores da progesterona e estrogênio, uma vez que concentrações maiores de estrogênio resultam em uma maior liberação de gonadotrofinas, e a progesterona causando o efeito antagônico.

Hafez e Hafez cita a regulação da secreção hormonal através da retroalimentação negativa e positiva. A retro alimentação negativa ou inibitória envolve a inter-relações recíprocas entre órgãos-alvo e uma ou mais glândulas, tendo como exemplo a estimulação dos ovários pelo FSH elevando o nível de estrógeno na corrente circulatória, causando assim a queda da secreção de FSH. Já a retro alimentação positiva ou estimulatória, citada pelo mesmo, trata-se da elevação de determinado hormônio provoca o aumento de outro hormônio, por exemplo, o aumento dos níveis de estrógeno na fase pré-ovulatória ocasiona um pico de LH hipofisário.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado com a divisão de 2 grupos experimentais: grupo controle (C; n=10) e grupo tratado (T; n=10). A idade das novilhas no início do experimento era de, em média, 60 dias. No D0 as fêmeas do grupo C e do grupo T receberam respectivamente a aplicação de 2 ml de solução fisiológica e 2 ml de hormônio exógeno (17β -estradiol; Sincrodiol, Ourofino), com concentração de 1 mg/ml, ambas por via intramuscular.

Os animais foram submetidos a avaliação em três momentos: dia 0 (D0) do experimento, no dia 80 (D80) e no dia 160 (D160). No D0 foi realizada a pesagem, coleta de material para avaliação de níveis séricos hormonais, estes, estradiol e progesterona, além da aplicação de hormônio estradiol exógeno nas novilhas do grupo tratado, juntamente com a aplicação de 1 ml de soro

fisiológico nos animais pertencentes ao grupo controle. A segunda coleta de dados do experimento, D80, os animais de ambos os grupos foram novamente submetidos a pesagem e a coleta de material para a avaliação de níveis séricos de hormônios (E2 e P4). Após 160 dias de experimento (D160) realizou-se avaliações ginecológicas, com o auxílio de ultrassonografia transretal para se observar o diâmetro ovariano. Juntamente a esta avaliação repetiu-se a pesagem e coleta de sangue dos animais.

Ambos os grupos receberam a dieta de pastagem no sistema de piquete, em áreas com o cultivo da brachiaria Brizantha MG-5, e tendo como dieta suplementar para os bezerros, ainda em amamentação, o uso do sistema Creep feeding.

Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo programa Microsoft Excel, tendo os resultados considerados significativos com um nível de significância de 5%.

4. ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As tabelas a seguir demonstram números específicos sobre os tratamentos correspondentes ao final do trabalho, uma vez que estes foram testados em três fatores; tabela 01 representa a avaliação de ganho de peso dos animais, tabela 02 Volume total ovariano no D160, tabela 03 níveis séricos de estrogênio (E2) e a tabela quatro os níveis séricos de progesterona (P4). As tabelas fornecem dados conclusivos das comparações médias com relação as três análises, os dados foram avaliados pelo teste de T - student a 5%.

Tabela 01 – Avaliação de ganho de peso dos animais.

Lote controle				
Quantidade	Identificação	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Varição
1	110	41,3	247,5	206,2
2	111	39,5	237,3	197,8
3	112	40,8	242,5	201,7
4	113	43,1	245,9	202,8
5	114	37,6	235,6	198
6	115	41,8	239,1	197,3
7	116	43	247,8	204,8
8	117	39,7	236,4	196,7
9	118	40,6	241,4	200,8
10	119	42,7	237,9	195,2
Média		41,01	241,14	200,13
Lote tratado				
Quantidade	Identificação	Peso inicial (kg)	Peso final (kg)	Varição
1	120	42,1	239,4	197,3
2	121	39,8	234,2	194,4

3	122	40,6	237,8	197,2
4	123	38,6	235,7	197,1
5	124	41,2	240,2	199
6	125	40,5	238,3	197,8
7	126	39,5	240,8	201,3
8	127	41,8	240,5	198,7
9	128	38,6	234,8	196,2
10	129	40,2	237,5	197,3
Média		40,29	237,92	197,63
Comparação média entre os grupos (teste T)	Valor de P (0,05)	0,001	0,0071	0,0076

Fonte: Arquivo pessoal 2022.

Em nenhuma das medias de avaliação do ganho de peso (grupo T e C) houve diferença significativa entre os grupos, apresentando os resultados de P menores que 0,05.

No presente estudo, observou-se uma média de ganho de peso semelhante em ambos os grupos, tendo uma diferença de 2,5kg de ganho médio a mais do grupo controle quando comparado ao tratado. Segundo Caetano e Junior (2015) o estresse acarreta em mudanças comportamentais no animal, contribuindo para uma maior demora no ganho de peso, aumentando a idade à puberdade.

O início da puberdade está ligeiramente mais relacionado ao peso corporal do que a idade. em bovinos de corte a puberdade é atingida quando seu peso simboliza 50 a 45% do seu peso quando adulto (SCHILLO *et al*, 1992). Fêmeas da raça nelore demonstram o cio com, em média 300kg de peso vivo, em todo caso o peso ideal para o início da puberdade varia de acordo com a raça do animal, tendo como o principal fator a nutrição da fêmea (CAETANO; JUNIOR, 2015).

Segundo Rocha e Lobato (2002) o peso das bezerras ao desmame é um indicador a ser usado junto a estratégias de nutrição.

Tabela 02 – Volume total de ovário.

	D160	D160	D160	D160
	Ovário direito (Controle)	Ovário direito (tratado)	Ovário esquerdo (controle)	Ovário esquerdo (tratado)
	2,73 cm	2,89 cm	2,01 cm	2,31 cm
	1,97 cm	1,99 cm	2,83 cm	2,67 cm
	2,3 cm	2,25 cm	2,71 cm	3,1 cm
	2,97 cm	2,89 cm	2,29 cm	1,96 cm
	2,58 cm	2,33 cm	1,89 cm	2,91 cm
	2,19 cm	2,5 cm	2,75 cm	1,95 cm
	2,1 cm	1,92 cm	2,8 cm	2,63 cm
	2,06 cm	2,4 cm	2,51 cm	2,88 cm
	2,83 cm	2,51 cm	1,97 cm	2,4 cm
	2,03 cm	2,9 cm	2,67 cm	2,76 cm
Média	2,376 cm	2,458 cm	2,443 cm	2,557 cm
P valor (P > 5%)	0,0061		0,0051	

Fonte: Arquivo pessoal 2022.

Com os resultados apresentados na tabela é possível notar que não há diferença significativa entre as médias. Quando feito a comparação entre ovários do mesmo lado, porém, de grupos diferentes, o resultado estatístico não apresenta diferença significativa entre as médias, pois o valor de P não ultrapassa 5%.

Em fêmeas bovina, os ovários em condições normais medem de 4,5 a 3,0 centímetros de comprimento, 2 a 1,5 centímetros de largura e 2,8 a 2 centímetros de profundidade. O tamanho dos ovários varia de acordo com o estágio de ciclo estral, idade, condições gerais do animal e estágio de prenhez (JUNIOR *et al*, 2016).

Para manifestar a puberdade, é fundamental que a fêmea atinja um determinado grau de desenvolvimento e que a idade à puberdade seja, principalmente, uma consequência da velocidade de ganho de peso que, por sua vez, está condicionado ao meio ambiente, especialmente ao nível alimentar imposto. Restle *et al* (1999) observaram que, em fêmeas da raça Charolês, a idade média à puberdade foi aos 626 dias, contra 391 dias obtidos por Gregory *et al* (1991) em ambiente mais favorável, sendo os pesos à puberdade similares. Dessa forma, a manifestação da puberdade se condiciona a uma inter-relação entre o peso corporal e a idade da novilha.

Tabela 03 – Níveis séricos de estrogênio (E2).

	D0 (controle)	D0 (tratado)	D80 (controle)	D80 (tratado)	D160 (controle)	D160 (tratado)
	1º variação pg/ml (E2)	1º avaliação pg/ml (E2)	2º avaliação pg/ml (E2)	2º avaliação pg/ml (E2)	3º avaliação pg/ml (E2)	3º avaliação pg/ml (E2)
	12,3	13,8	27,9	55,3	16,9	63,4
	3,1	10,4	62,3	51,3	13,5	27
	10	5,8	32	28,7	12,3	44
	15,5	14,1	39,5	38,5	21,3	61,8
	7,1	5,7	32,1	18,2	9,7	29,3
	14,5	13,6	11,6	26,8	20	9,8
	12,7	9,5	27,9	19,4	17,5	9,7
	9,8	12,5	38,2	47,3	13,5	11
	10,3	5,4	18	21	14,2	10,3
	12	9,5	14,6	30,3	16,5	13
Média:	9,53	9,08	28,95	30,65	13,89	26,63
P valor:	0,06		0,061		0,01	

Fonte: Arquivo pessoal 2022.

Conforme apresentada na tabela 03 os resultados de estrógeno, do grupo controle, não variaram de forma significativa em nenhuma das análises quando comparadas entre si.

Bezerras de 1 a 3 meses já possuem o HHG funcionalmente maduro, promovendo assim eventos endócrinos que induzem ao estro. Entretanto, bezerras desta faixa etária possuem uma alta sensibilidade hipotalâmica ao estradiol, levando a inibição da atividade reprodutiva (Junior e Caetano, 2015). Nesta etapa os ovários já estão ativos e possuem folículos em crescimento, os quais

liberam estrógenos inaptos de atingir o limiar necessário para estimular a liberação de GnRH. Resultando em um feed-back negativo devido a baixa concentração de estradiol (SCHILLO *et al*, 1992).

Algumas semanas antes à puberdade ocorre uma alta na frequência de secreção de LH, inibindo o efeito do estradiol (E2) sob a secreção do GnRH e uma queda no feed-back negativo. Esta queda na retro alimentação negativa, juntamente a E2, se intensifica cada vez mais conforme a puberdade se aproxima (NOGEUIRA *et al*, 2003). Junior (2015) relata que um conceito de grande valia é a ocorrência do estro não puberal. O qual recebe este nome devido ao fato da fêmea apresentar o comportamento de cio, sem ter tido a ovulação, isto ocorre devido a secreção de estradiol ter sido suficiente para manifestar o estro, porem estas concentrações foram ineficaz para induzir uma ovulação (KINDER *et al*, 1995).

Tabela 04

	D0 (controle)	D0 (tratado)	D80 (controle)	D80 (tratado)	D160 (con.)	D160(trat.)
	1º avaliação pg/ml (P4)	1º avaliação pg/ml (P4)	2º avaliação pg/ml (P4)	2º avaliação pg/ml (P4)	3º avaliação pg/ml (P4)	3º avaliação pg/ml (P4)
	1,9	0,9	1,8	0,28	2,1	0,55
	0,4	1,3	0,35	0,35	0,7	0,41
	1,6	0,5	1,1	0,42	1,5	0,58
	1,3	2,83	0,9	0,53	1,2	0,6
	0,2	0,7	0,39	0,39	0,8	0,33
	1	1,5	0,5	0,2	0,69	0,2
	2,3	1	0,33	0,36	0,45	0,2
	1,2	1,32	0,54	0,61	0,67	0,47
	1,3	1,17	0,73	0,44	0,9	0,31
	0,9	0,79	0,38	0,5	0,53	0,2
Média	1,21	1,2	0,7	0,4	0,95	0,38
P valor	0,009		0,008		0,06	

Fonte: Arquivo pessoal 2022.

Na tabela acima é possível observar com os resultados uma variação na significativa entre as médias da primeira (D0) e segunda (D80) avaliação, demonstrando também, que na terceira avaliação (D160), há uma variação significativa entre as médias, confirmando assim o que está descrito em literatura.

Segundo Almeida (2013) em fase prépuberal, o GnRH apresenta um elevado limiar para estimulação através dos estrógenos produzidos pelas gônadas, estas que regredem e tornam-se atresícos. Conforme o crescimento da novilha o limiar de estimulação diminui, acarretando em um leve aumento nos níveis de progesterona.

O papel da progesterona no desencadeamento da puberdade ainda precisa de discussão, em função de picos súbitos ocorrerem dias antes da puberdade, podendo esta ter origem adrenal ou até mesmo por folículos luteinizados, mesmo sem a ocorrência da ovulação (PADILHA *et al*, 1975).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A administração de estradiol exógeno interferiu nas concentrações séricas de progesterona, induzindo que houve um mecanismo de retroalimentação negativa, porém, sem interferência significativa no ganho de peso. Na avaliação dos ovários, não se obteve qualquer alteração em relação ao seu tamanho em ambos os lotes, apresentando o tamanho médio dentro dos valores descrito em literatura. Em relação ao estradiol os níveis séricos do mesmo não alcançaram variações médias significativas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O. et al. Endocrinologia da puberdade em fêmeas bovinas. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 11, n. 20, p. 1-13, 2013.
- BRUNES, L. C., et al., Seleção genética para características de precocidade sexual em bovinos nelore. Planaltina: **EMBRABA CERRADOS**, 2018. Doc.:346.
- DUKES, H. H. Fisiologia dos Animais Domésticos. 11 edição. Rio de Janeiro: **Guanabara Koogan**, 2004.
- GODOI, R. C.; SILVA, E. F. P.; PAULA, A. P. Inseminação artificial em tempo fíco (IATF) em bovinos de corte. **PUBVET**, 2010.
- GONZALEZ-PADILHA E, Wiltbank JN & Niswender Gd. Puberty in beef heifers. **Journal Animal Science**, v.40, p.1091-1104, 1975.
- GREGORY, K.E.; LUNSTRA, D.D.; CUNDIFF, L.V. KOCH, R.M. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for puberty and scrotal traits of beef cattle. **Journal Animal Science**, v.69, n.7, p.2795-2807, 1991.
- HAFEZ, E.S.E; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. 7ed. Barueri: Manole, 2004.
- JUNIOR, M. B. C; CAETANO, G. A. O. Influencia do Sistema Silvopastoril na Puberdade de Novilhas. **Pubvet**. Maringá, v. 9, n. 5, p. 232-239, Mai., 2015.

- JUNIOR, P. L. D. et al. Características Morfológicas de Ovários de Vacas Mestiças de Coletados em Abatedouro. Uberlândia, v.22, n. 1, p.11-15, jan/jun. 2016.
- KINDER J. E., Bergfeld, E.G.M. Wehrman, M.E., Peters, K.E., Kojima, F.N. Endocrine basis for puberty in heifers and ewes. **Journal Reproduction Fertility Supplement**, n.49, p.393-407, 1995.
- MELLO, R. R. C. et al. Aspectos da Dinamica Folicular em Bovinos. **ACSA - Agropecuária Científica No Semiárido**. v.10, n.4, p 01-06, out-dez, 2014.
- MONTEIRO, Claudia Dias; BICUDO, Sony Dimas; TOMA, Hugo Shisei. Puberdade em fêmeas ovinas. **Pubvet**, 2010, 4: Art. 850-857.
- NETO, T.M. Puberdade e maturidade sexual em touros jovens da raça Simental, criados sob regime extensivo em clima tropical. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, n. 9, p. 1917- 1924, 2011.
- NOGUEIRA, G. P. et al. Precocious fertility in Nelore heifers. *Biology of Reproduction*, Madison, v. 68, p. 382, 2003.
- RESTLE, J.; POLLI, V.A.; SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso a puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.701-707, 1999
- ROCHA, M.G; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1388-1395, 2002.
- SCHILLO, K. K. et al. Influence of season on sexual development in heifers: age at puberty as related to growth and serum concentrations of gonadotropins. prolactina. thyroxine and progesterone. **Biology of Reproduction**, Madison, v. 28, p. 329-341, 1983.
- SOARES, Paulo Henrique Araújo; JUNQUEIRA, Fabiano Santos. Particularidades reprodutivas da fêmea bovina: Revisão. **PubVet**, 2018.
- TERASAWA, E. I.; FERNANDEZ, David L. **Mecanismos neurobiológicos do início de puberdade em primatas**. *Endocrine reviews*, v. 22, n. 1, p. 111-151, 2001.
- VALLE, E.R.do; ANDREOTTI, R.; THIAO, L.R.L. Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte. Campo Grande: **EMBRAPA**. 1998.