

Artigo Original

Avaliação ovariana e taxa de prenhes de novilhas de corte submetidas ao protocolo de indução de puberdade associado à IATF

*Ovarian evaluation and pregnancy rate of beef heifers submitted to puberty induction protocol associated with IATF*Gabriel de Almeida Silva¹, Julia Mariani Coser¹, José Henrique Davel¹, Leonardo Campos Almeida²¹Discente do Curso de Medicina Veterinária da Escola Superior São Francisco de Assis, Santa Teresa - ES²Docente do Curso de Medicina Veterinária da UNESC, Colatina - ES

Autor correspondente: leocomposalmeida@hotmail.com

RESUMO O Brasil está situado entre um dos maiores produtores de carne bovina do mundo, que se destaca em tamanho de rebanho e quantidade de carne exportada. Neste sentido, o índice da eficiência reprodutiva torna-se o mais importante da atividade, já que o principal problema enfrentado pela pecuária brasileira de corte, é a entrada tardia de novilhas à puberdade. O presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade da implantação dos protocolos de indução e Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em novilhas de corte, e consequentemente avaliar a condição ovariana e estabelecer a taxa de prenhes do lote estudado. O estudo consiste na avaliação ovariana e taxa de prenhes de novilhas de corte submetidas ao protocolo de indução e IATF no município de Santa Maria de Jetibá – ES, com início no mês de março no período de transição das águas para seca. Foram utilizadas 9 novilhas da raça Nelore, com idade média próximo dos 27 meses, peso médio de 330kg (+/-20Kg), escore de condição corporal 3/5 e que ainda não entraram em puberdade. Na avaliação ovariana inicial 100% das novilhas estavam em anestro. Já no dia 0 da IATF 100% (n=9) estavam em ciclicidade, sendo no dia 8 do protocolo 100% dos animais apresentavam corpo lúteo. Com 45 dias após inseminação, o diagnóstico de gestação revelou 88,8% (n=9) de novilhas prenhas, e após 60 dias 100% (n=9) novilhas estavam gestantes. O protocolo de indução de puberdade utilizado induziu 100% das novilhas de corte, e obteve taxa de concepção de 88,8%(n=9) de prenhes na IATF.

PALAVRAS-CHAVE: indução, puberdade, novilhas, IATF e rentabilidade**INTRODUÇÃO**

Situado entre os maiores produtores de carne bovina do mundo, o Brasil se destaca em tamanho de rebanho e quantidade de carne exportada. Apresenta um número de animais de aproximadamente 218,1 milhões de bovinos (IBGE, 2020).

No sistema de produção de bovinos de corte, o índice da eficiência reprodutiva tornase o mais importan-

te da atividade (FERRAZ, 2008). Tendo em vista que o principal problema enfrentado pela pecuária de corte brasileira é a entrada tardia das novilhas no período da puberdade. Fatores como sanidade, genética e nutrição fetal contribuem para o estabelecimento da puberdade destas fêmeas, assim como o uso de terapias hormonais, que almejam estimular a ciclicidade (FERREIRA et al., 2012; BARUSELLI et al., 2017).

Neste sentido o aperfeiçoamento do manejo re-

produtivo e realização de protocolos de ciclicidade em novilhas na busca de idade ao primeiro parto precoce, pode levar impacto econômico positivo na produção de bezerras, e consequentemente aumento da produtividade para venda e abate de animais (ARAÚJO et al., 2007).

Portanto, a entrada tardia de novilhas em estado reprodutivo cíclico, pode interferir no tempo de permanência desses animais em condições não gestantes na propriedade. E desta forma promover custos adicionais e atraso no retorno financeiro. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar a viabilidade da implantação dos protocolos de indução e Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) em novilhas de corte, e consequentemente avaliar a condição ovariana e estabelecer a taxa de prenhes do lote estudado.

MATERIAL E MÉTODOS

Delineamento do Estudo

O estudo consiste em uma pesquisa experimental cujo intuito é realizar a avaliação ovariana e a taxa de prenhez de novilhas de corte submetidas ao protocolo de indução de puberdade associado à IATF, no município de Santa Maria de Jetibá – ES, com início no mês de março, no período de transição das águas para a seca. Para isso, foram utilizadas nove novilhas da raça Nelore, com idade média de 27 meses, peso médio de 330 kg (\pm 20 kg), escore de condição corporal de 3/5 e que ainda não haviam atingido a puberdade. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais da ESFA sob o nº 011/2022 (Anexo 1).

Avaliação Ovariana

A avaliação ovariana foi realizada por meio de palpação retal, com análise da condição uterina reprodutiva (anestro ou ciclicidade) e ovariana (presença de folí-

culos, corpo lúteo e dimensões foliculares). As avaliações ocorreram no dia 0 do protocolo de indução e nos dias 0 e 8 do protocolo de IATF.

Protocolo de Indução

O protocolo de indução de puberdade foi dividido em 3 etapas de manejo, nos momentos D0, D12 e D27. O protocolo apresenta desta 27 dias de duração. No D0 foi realizada aplicação do implante intravaginal de progesterona (SINCROGEST®) 4º uso. No D12 realizou-se retirada do implante intravaginal e descarte do mesmo. No período D12 a D27 foi realizado descanso do lote.

Protocolo de IATF

O protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) foi realizado no período de 10 dias divididos em 3 etapas, que compreendeu os dias D0, D8 e D10. No D0 foi realizada aplicação de 2,0 mg de Benzoato de Estradiol (SINCRODIOL®) e colocado o implante intravaginal de progesterona 3º uso. No D8 foi realizada retirada do implante intravaginal, e posteriormente feita aplicação de 0,5 mg de Cloprostenol Sódico (SINCROCIO®), 1 mg de Cipionato de Estradiol (SINCROCP®) e 300 UI de Gonadotrofina Coriônica Equina (SINCROECG®). O D10 foi realizada a inseminação artificial com sêmen convencional do touro QUEEN NE 2257/16 da Central Bela Vista QLT.

Diagnóstico de Gestação

O diagnóstico de gestação foi realizado após 45 e 60 dias da realização da inseminação artificial, por meio de ultrassonografia através do aparelho ultrassonográfico Kaixim® de modelo KX2000G, e após 90 dias através de palpação retal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação Ovariana Inicial

Dentre as novilhas avaliadas 100% (n=9) estavam em anestro (Tab. 1). A idade para início da puberdade em fêmeas zebuínas é estimada em 22-36 meses (NOGUEIRA, 2004). Assim descreve, Almeida et al. (2013) que afirmam que a puberdade é alcançada a partir de uma idade mínima que é expressa geneticamente, e que varia de acordo com raças. Entre taurinos e zebuínos existe uma diferença significativa, no qual taurinos são mais precoces, sendo para Santos e Sá Filho (2006) fêmeas da raça Nelore tornam-se pré-púbere acima de dois anos. Esse tempo de atraso pode ser atribuído a fatores genéticos (ELER et al., 2002) quanto fatores ambientais, nutricionais, sanidade e época de nascimento (NOGUEIRA, 2004).

Tabela 1. Avaliação ovariana realizada antes do início do protocolo de indução no dia 0 (etapa 1) no lote de novilhas.

Etapa 1	Condição Reprodutiva		Ovários (Tamanho de Folículos)			Ovários (Corpo Lúteo)		
	Anestro	Ciclando	Ausência	<10 mm	10-12 mm	13-15 mm	Ausência	Presença
Indução dia 0	9	0	9	0	0	0	9	0

Avaliação Ovariana Inicial

Conseqüentemente, apresentavam ausência de folículos recrutantes e de corpo lúteo. O que afirma Carvalho (2017), afirma que fêmeas que não estão ciclando estão com baixo desenvolvimento folicular devido à alta responsividade do eixo hipotalâmico hipofisário ao feedback negativo do estradiol que vai gerar pulsos de LH de baixa frequência o que impedi a progressão do folículo dominante.

Avaliação Ovariana nos Dias 0 e 8 da IATF

No dia 0 da IATF as novilhas apresentaram uma resposta ao tratamento hormonal, no qual 100% (n=9) fo-

ram identificadas em ciclicidade (Tab. 2). Segundo Azere-do et al., (2007) a progesterona quando administrada, em novilhas principalmente pré-púberes, foi capaz de induzir a atividade de ciclo estral.

No estudo de Nascimento et al., (2020) o percentual de novilhas que respondeu positivamente ao protocolo de indução de puberdade correspondeu a 47,83% (44/92), enquanto 52,17% (48/92) das novilhas não fo- **Tabela 2.** Avaliação ovariana realizada nos dias 0 e 8 do protocolo de inseminação artificial em tempo fixo (etapa 2) no lote de novilhas estudadas.

Etapa 2	Condição Reprodutiva		Ovários (Tamanho de Folículos)				Ovários (Corpo Lúteo)	
	Anestro	Ciclando	Ausência	<10 mm	10-12 mm	13-15 mm	Ausência	Presença
IATF dia 0	0	9	0	0	7	2	0	9
IATF dia 8	0	9	0	-	-	-	0	9

IATF – Inseminação artificial em tempo fixo.

ram responsivas ao tratamento de indução. A progesterona foi capaz de reduzir os receptores do estrógeno na região hipotalâmica, fazendo com que houvesse redução do feedback negativo do estradiol promovendo a liberação de GnRH pelo hipotálamo, sendo este o mecanismo necessário para desencadear a puberdade com uso de fontes de progesterona, conforme descrito por Day e Anderson (1998).

Em Sousa (2018), obteve resultados inferiores ao presente estudo ao qual, avaliou a resposta ao protocolo de indução de nulíparas, a partir de dispositivos intravaginais de progesterona de terceiro uso em oposição a aplicação do Sincrogest® injetável, afim de antecipar a puberdade, tendo um resultado de 39,53%.

No dia 0 da IATF, entre as novilhas que se encontravam em ciclicidade, 77,8% (n=9) apresentavam-se em seleção folicular com tamanho entre 10-12 mm. E 22,2% (n=9) apresentavam-se em dominância folicular com tamanho entre 13-15 mm. Desse modo, os animais em questão apresentavam em sua totalidade 100% (n=9) a presença de corpo lúteo (Tab. 2). Evidenciamos também, a regressão dos folículos na presença de um corpo lúteo, entretanto após uma nova onda folicular, ocorre uma 16

nova emergência de folículos, mas sofrem regressão pelo baixo pulso de frequência de LH.

Uma possível explicação para a diferença nos diâmetros foliculares é a concentração plasmática de progesterona, na qual a primeira onda folicular coincide com a baixa concentração (corpo lúteo em formação), insuficiente para efetuar um feedback negativo hipotalâmico hipofisário satisfatório que impeça a liberação de hormônio luteinizante. Pulsos de baixa frequência de LH (entre 2 e 3 ng/ml), observados durante a fase lútea do ciclo estral, levam à regressão do folículo dominante e ao início de novas ondas foliculares (SÁVIO et al., 1992).

No estudo de Figueiredo e colaboradores (1997) o diâmetro máximo dos folículos subordinados foi de 6,4 a 8,0mm, alcançado após um período médio de crescimento de 2 a 6 dias, e sua persistência foi de 4,7 a 9,5 dias. Estes valores estão próximos dos encontrados em animais da raça Nelore. A regressão dos subordinados iniciou-se cerca de três a cinco dias após o surgimento da onda folicular. O menor diâmetro dos subordinados é atribuído à inibição exercida pelo folículo dominante, por meio da redução da concentração de FSH, insuficiente para manter o desenvolvimento dos folículos subordinados (DRIANCOURT et al., 1991).

Em média, dois a quatro dias após a detecção da onda folicular, independentemente do número de ondas, acontece a separação das curvas de crescimento entre o folículo dominante e seus subordinados (divergência ou seleção folicular). A seleção folicular nos bovinos é o momento no qual o folículo estrógeno-ativo promove seu crescimento e inibe o crescimento dos demais, que foi o ocorrido no presente estudo, ao qual os folículos maiores entraram em dominância e fizeram a atresia dos demais. Parece que o processo de divergência folicular é passivo, sendo o primeiro folículo a adquirir receptores para LH nas células da granulosa aquele que será selecionado para ser dominante (WILTBANK, 1998).

No dia 8 da IATF 100% (n=9) dos animais estavam em ciclicidade. Diante disso, 100% (n=9) apresentavam corpo lúteo. Nessa etapa, apesar de não ocorrer a mensuração do tamanho dos folículos, a sua presença foi confirmada através da palpação retal.

Diagnóstico da Gestação

O diagnóstico de gestação com 45 dias revelou a prenhes positiva de 88,8% (n=9) das novilhas submetidas ao protocolo de IATF (Tab. 3), a Revista Agropecuária (2019) assegura que a ultrassonografia é um método seguro e não invasivo para o diagnóstico de gestação em bovinos. Silva et al., (2018) afirma a importância do diagnóstico precoce, quando se coloca em jogo a produtividade da propriedade, desta forma, a reduzir o intervalo entre partos. Este diagnóstico precoce, faz com que a ultrassonografia seja considerada “padrão ouro” para avaliar a condição reprodutiva e resposta da fêmea aos protocolos de IATF (PUGLIESI et al., 2017).

Com 60 dias de gestação foi identificado 100% (n=9) das novilhas com prenhes positiva, após repasse com touro no período de 10 dias pós inseminação (Tab. 3). Em nosso estudo, umas das novilhas diagnosticadas nos primeiros 45 dias como vazia, apresentou prenhes positiva após repasse com touro.

No período de 90 dias foi realizada a palpação retal para confirmação da prenhes, tendo como resultado 100% (n=9) de novilhas gestantes, segundo Gasperin et al., (2017) no período de 60 a 90 dias que é referente a fase da grande bolsa, devido a presença de líquido que

Tabela 3. Resultados do diagnóstico de gestação realizados com 45, 60 e 90 dias de gestação, por meio de palpação retal e ultrassonografia.

Etapa 3	Prenhes positiva	Prenhes negativa
DG US 45 dias	8	1
DG US 60 dias	9	0
DG PR 90 dias	9	0

DG – Diagnóstico de gestação; US – Ultrassonografia; PR – Palpação retal;

passa a preencher todo o espaço uterino, esta fase é de fácil realização identificação da gestação por meio de palpação retal.

Diante disso, podemos estabelecer uma taxa de prenhes para o lote em estudo. No qual é compreendida pela relação do número de fêmeas em cobertura que ficaram prenhas no período da estação de monta (EL-ME-MARI, 2011). No estudo em questão, no total de 9 novilhas que foram submetidas ao protocolo de indução com dispositivo intravaginal de progesterona de quarto uso seguido de IATF, obtiveram prenhas positiva em 100% dos animais.

Indo na contramão do que realizamos no nosso estudo, há relatos na literatura de diferentes protocolos de indução. Cutaia et al., (2003), que utilizando dispositivo intravaginal de segundo uso em vacas e novilhas, observaram uma taxa de fertilidade de 55 % para vacas e 61,9% para novilhas. Em outro estudo, Valentim (2004) com utilização de implante de quarto uso foram superiores aos implantes novos. Sendo observado taxa de fertilidade 25,81% no grupo de animais com implantes novos e 42,11% nos que receberam os implantes pela quarta vez consecutiva. Segundo Peixoto Júnior e colaboradores (2007), utilizando implante intravaginal de terceiro uso, obteve taxa de 75% de fertilidade em fêmeas de corte e afirmaram que o terceiro uso do implante não diminui a taxa de prenhes, o que viabiliza a implantação destes protocolos nos programas de reprodução.

Já em Rodrigues et al., (2009), que relataram 38,70% de gestação em novilhas Nelore submetidas à indução de estro e IATF utilizando implante de P4 após três utilizações, e observaram que a utilização de dispositivos para esse fim, contendo menores dosagens de progesterona para novilhas Nelore poderia ser uma alternativa interessante para introduzir esses animais ao rebanho, com antecipação da puberdade.

Os custos dos protocolos foram calculados, de acordo com a quantidade de fármaco usado em cada animal submetido ao estudo, como descrito na tabela a seguir (Tab. 4).

O custo do protocolo de IATF para cada animal foi de R\$ 21,50. Mesmo, com o custo do protocolo neste valor, ao empregar a IATF como ferramenta melhoradora de genética, tem-se em um curto espaço de tempo, da concepção até desmame dos bezerros, resultados superiores aos dos convencionais com monta natural. Diante disso, o estudo de Peruffo et al., 2018 avaliando os dois sistemas reprodutivos, obteve como resultado ambos os sistemas apresentam viabilidade financeira, mas a IATF apresenta maior retorno em relação a Monta Natural, apontando como pontos positivos o ganho no melhoramento genéti-

Tabela 4. Custos do protocolo de IATF.

Custo do protocolo de IATF		
Fármacos	Quant. dose / animal	Valor dose / animal
SINCRODIOL®	2 ml	R\$ 0,64
SINCROCIO®	2 ml	R\$ 3,60
SINCROCP®	1 ml	R\$ 1,43
SINCROeCG®	1,5 ml	R\$ 9,50
SINCROGEST®	1 UND	R\$ 6,33
		TOTAL: R\$ 21,50

co dos animais, definição de datas para concepção, parto e desmame e formação de lotes homogêneos. Ainda, o custo benefício desta prática, eleva os índices zootécnicos do rebanho.

No protocolo de indução o único custo farmacológico no nosso estudo, e o implante intravaginal multi-dose de progesterona de 4º uso. Ao qual, foi custeado em R\$ 4,75 por animal. Para este valor final, foi utilizado o cálculo em cima do valor por dose de cada uso do implante. Assim, a reutilização leva a uma economia para o produtor pois o mesmo, iria ser descartado após 3 usos.

CONCLUSÃO

Avaliação do Custeio dos Protocolos

Ressalta-se, que o protocolo de indução de puberdade utilizado induziu 100% das novilhas de corte, com eficiência satisfatória e obteve taxa de concepção de 88,8%(n=9) de prenhes com 45 dias após protocolo de IATF. Com confirmação de 100%(n=9) de prenhes após 60 dias da IATF.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, O., PINHO, R. O., LIMA, D. M., & MARTINS, L. F. Endocrinologia da puberdade em fêmeas bovinas. *Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária*, 11(20), 1-13, 2013.
- ALVES, V. R. D. F. Efeitos da indução de ciclicidade e do escore de útero e ovários na taxa de concepção de novilhas de corte, 2020.
- ANDRADE, J. P. N., et al. Inseminações sincronizadas com intervalo de 21 dias em novilhas Nelores não gestantes após diagnóstico precoce de gestação com ultrassonografia Doppler, 2019.
- AZEREDO, D. M., ROCHA, D. C., JOBIM, M. I. M., MATTOS, R. C., & GREGORY, R. M. Efeito da sincronização e da indução de estros em novilhas sobre a prenhez e o índice de repetição de crias na segunda estação reprodutiva. *Ciência Rural*, 37(1), 2007.
- BARROS, B. J. P., & VISINTIN, J. A. Controle ultra-sonográfico de gestações, de mortalidades embrionárias e fetais e do sexo de fetos bovinos zebuínos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 38(2), 74-79, 2001.
- BORGES, A. M., et al. Dinâmica folicular e momento da ovulação em vacas não lactantes das raças Gir e Nelore durante duas estações do ano. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 56(3), 346-354, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352004000300010>.
- CABRAL, J. F., LEÃO, K. M., DA SILVA, M. A. P., & BRASIL, R. B. Indução do estro em novilhas Nelore com implante intravaginal de progesterona de quarto uso. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 20(1), 2013.
- CARVALHO, V. S. D. Avaliação morfométrica do aparelho reprodutor de novilhas pertencentes a três grupos raciais, 2017.
- CUTAIA, L., TRÍBULO, R., & MORENO, D. Pregnancy rates in lactating beef cows treated with progesterone releasing devices, estradiol benzoate, and equine chorionic gonadotropin (eCG). *Theriogenology*, 59, 216, 2003.
- DA SILVA NASCIMENTO, T., et al. Qual a eficiência da indução de puberdade e inseminação artificial em tempo fixo em novilhas de corte. *MAGISTRA*, 31, 635-643, 2020.
- DAY, M. L., & ANDERSON, L. H. Current concepts on the control of puberty in cattle. *Journal of Animal Science*, 76(3), 1-15, 1998.
- DRIANCOURT, M. A. Follicular dynamics in sheep and cattle. *Theriogenology*, 35, 55-71, 1991.
- ELER, J. P., et al. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for Nelore heifers. *Journal of Animal Science*, 80(4), 951-954, 2002.
- EL-MEMARI, A. C. N. Gestão de Sistemas de Produção de Bovinos de Corte. *Anais do I Simpósio Matogrossense de Bovinocultura de Corte*, 8-23, 2011.
- FIGUEIREDO, R. A., et al. Ovarian follicular dynamics in Nelore breed (*Bos indicus*) cattle. *Theriogenology*, 47, 1489-1505, 1997.
- GASPERIN, B. G., et al. Ultrassonografia reprodutiva em fêmeas bovinas e ovinas. *Embrapa Clima Temperado*, Pelotas, 2017.
- GOTTSCHALL, C. S., ABREU, M. S., & LORHAN, S. S. Influência da indução à puberdade e do peso vivo sobre a resposta reprodutiva em novilhas de corte. *Revista Veterinária em Foco*, 16(2), 19-28, 2019.
- HAHNEMANN, F. Diagnóstico precoce de gestação em vacas: um estudo do uso do ultrassom modo Doppler, 2021.
- NOGUEIRA, G. P. Puberty in South American *Bos indicus* (Zebu) cattle. *Animal Reproduction Science*, 82-83, 361-372, 2004.
- PEIXOTO JUNIOR, K. C., & ULIAN, C. M. V. Avaliação da taxa de prenhez de vacas tratadas com dispositivos de progesterona reutilizados. *Pubvet*, 1(4), Art. 127, 2007.
- PERUFFO, U. A., & BARROSO, A. C. Análise dos aspectos bioeconômicos da IATF. *Revista de Administração e Negócios da Amazônia*, 10(3), 124-138, 2018.
- PUGLIESI, G. Uso da ultrassonografia Doppler em programas de IATF e TETF em bovinos. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 41(1), 140-150, 2017. Disponível em: <http://www.revistaagropecuaria.com.br/2019/07/31/aultrassonografia-veterinaria-no-manejo-reprodutivo-de-gado-de-leite/>.
- RODRIGUES, L. A., et al. Efeito do implante de progesterona e da aplicação prévia com ultrassonografia na taxa de prenhez de novilhas Nelore submetidas a IATF. *Anais da REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 46, 2009.
- SANTOS, J. E. P., & SÁ FILHO, M. F. Nutrição e reprodução em bovinos. *Bioteecnologias da Reprodução em Bovinos*, 2, 30-54, 2006.
- SAVIO, J. D., et al. Terminal follicular development and fertility

in cattle is regulated by concentration of plasma progesterone. INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION, 12(2), 999-1002, 1992.

SILVA, M. A. A., et al. Avaliação morfofuncional do corpo lúteo para diagnóstico precoce de gestação 20 dias após IATF em vacas mestiças leiteiras. Pesquisa Veterinária Brasileira, 38(10), 2006-2011, 2018.

SOUSA, S. R. S. Indução da ciclicidade com progesterona injetável em novilhas da raça Nelore. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, Brasil, 2018.

STRELCZUK, G. Diagnóstico precoce de gestação em bovinos leiteiros, 2015.

VALENTIM, R. Concentrações plasmáticas de progesterona e eficiência reprodutiva de diferentes dispositivos de liberação lenta de progesterona usados em inseminação artificial em tempo fixo. Tese (Doutorado), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, USP, 2004.

WILTBANK, M. C. Regulation of the ovary in cattle. Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, 2, Passos, MG, 1998.