

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

GUSTAVO PEREIRA CADIMA

**EFEITO DA INDUÇÃO DE PUBERDADE EM NOVILHAS NELORE NO  
DESEMPENHO REPRODUTIVO NA ESTAÇÃO DE MONTA**

UBERLÂNDIA – MG

2018

**GUSTAVO PEREIRA CADIMA**

**EFEITO DA INDUÇÃO DE PUBERDADE EM NOVILHAS NELORE NO  
DESEMPENHO REPRODUTIVO NA ESTAÇÃO DE MONTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção de título de Médico Veterinário.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ricarda Maria dos Santos.**

UBERLÂNDIA

2018

**Gustavo Pereira Cadima**

**EFEITO DA INDUÇÃO DE PUBERDADE EM NOVILHAS NELORE NO  
DESEMPENHO REPRODUTIVO NA ESTAÇÃO DE MONTA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado a Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para obtenção de título de Médico Veterinário.

**Orientador(a):** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ricarda Maria dos Santos.

Uberlândia, 21 de Novembro de 2018

Banca examinadora:

Prof<sup>a</sup>

---

Dr<sup>a</sup> Ricarda Maria dos Santos.

Universidade Federal de Uberlândia

---

Doutoranda Giovanna Faria de Moraes

Universidade Federal de Uberlândia

---

Mestranda Ana Cláudia Fagundes

Universidade Federal de Uberlândia

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaria de agradecer meus familiares, principalmente meu pai Aguinaldo Eustáquio Pereira que me fez acreditar em meus sonhos e que proporcionou uma vida em meio ao ambiente rural, o que certamente me fez amar essa profissão. Não poderia deixar de mencionar a minha mãe Elizabeth Vieira Cadima, que me proporcionou todas as condições e o privilégio de poder estudar em uma universidade e poder ter a chance de me formar, fora o carinho e o apoio incondicional de ambos. Gostaria de agradecer também a minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ricarda Maria dos Santos, que sem dúvida me ensinou muito da parte técnica da reprodução de bovinos, mas que também me ensinou muito mais do que isso, mostrou o que realmente faz um professor, ensina mais também inspira. Queria agradecer também em especial, minha namorada Jessica Ribeiro Damasceno que me apoia sempre e que se tornou uma das pessoas mais importantes da minha vida e que sempre está ao meu lado. Agradeço também a todos os meus colegas da 79ª turma de medicina veterinária da universidade federal de Uberlândia, em especial os amigos Daniel Amaral Gontijo, Lucas Souza Franqueiro, Iago Rosa Leão e Higor Rezende Guimarães sempre ao meu lado nessa jornada.

## RESUMO

O Brasil se destaca como um país de grande potencial produtivo na pecuária de corte, possuindo o maior rebanho comercial bovino do mundo e o maior em exportação de carne bovina. Todo esse potencial, no entanto, não é totalmente explorado, o que é evidenciado pela baixa taxa de desfrute dos rebanhos brasileiros. Um dos grandes gargalos da produção bovina brasileira é a falta de precocidade sexual dos animais, associado ao perfil do gado nelore, que historicamente não recebeu seleção para precocidade sexual, tornando a fase de cria uma atividade de baixa lucratividade, limitando o crescimento dos produtores nesse setor. O emprego de tecnologias é de suma importância para que se consiga ter animais precoces, que se apresentem púberes o mais cedo possível, dando ao produtor um bezerro a mais durante sua vida produtiva. Com o uso de protocolos hormonais, é possível provocar uma maior pulsatilidade de LH, culminando na primeira ovulação do animal, seguido de uma fase progesterônica com a manutenção de um corpo lúteo funcional. O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização de um protocolo hormonal de indução de ciclicidade em novilhas Nelore pre-púberes com idade variando de 22 a 26 meses. Foram tratadas 23 novilhas da raça Nelore, pre-púberes [sem presença de corpo lúteo (CL)], com o seguinte protocolo de indução de ciclicidade. No dia zero (D0) as novilhas receberam um dispositivo intravaginal de progesterona usado anteriormente por 27 dias (CIDR) por 12 dias e a aplicação final 0,4 ml de cipionato de estradiol (ECP) no dia da retirada do dispositivo. Sete dias após o final do protocolo de indução da ciclicidade as novilhas foram avaliadas por exame de ultrassonografia para determinação da indução da ciclicidade. Foram consideradas cíclicas as novilhas que apresentaram CL. Em seguida todas as novilhas foram submetidas ao protocolo de sincronização da ovulação a base progesterona e 2ml de estradiol. A taxa de resposta ao protocolo de indução foi de 73,9% (17/23). Nas novilhas que responderam à indução a taxa de concepção na primeira inseminação artificial (IA) foi de 64,71% (11/17), nos animais que não responderam à indução, foi observado 50,00% (3/6) de concepção. Sessenta dias após o final da estação de monta foi realizado o diagnóstico final da gestação e os resultados obtidos para os animais que responderam ao protocolo de indução foi de 76,47% (13/17) e os animais que não responderam se mantiveram com 50% de taxa de concepção ao fim dos manejos reprodutivos.

Palavras-chave: Concepção, Eficiência Reprodutiva, IATF

## ABSTRACT

Brazil stands out as a country with great productive potential in livestock, with the largest commercial cattle herd in the world and the largest in beef exports. All this potential, however, is not fully exploited, which is evidenced by the success rate of the Brazilian herds. One of the greatest difficulties of Brazilian bovine production is the lack of sexual precocity of the animals, associated to the profile of Nelore cattle, which historically is not selected for sexual prehistory, becoming a phase of creation of a low profitability activity, limiting the sector. The use of technologies is of the utmost importance for animals to be early, current or early, giving the producer greater power during their productive life. With the use of hormonal structures, it is possible to cause a greater pulsation of LH, culminating in the first ovulation of the animal, followed by a progesterone phase with the maintenance of a functional corpus luteum. The objective of this work was to evaluate the use of a hormonal induction protocol for cyclicity in new pre-puberty Nelore with infant variance from 22 to 26 months. Twenty-three pre-pubertal Nelore heifers (CL) were treated with the following cycling induction protocol. No day zero (D0) as heifers up to a 27-day intravenous progesterone device (CIDR) for 12 days and a final application of 0.4 ml estradiol cypionate (ECP) on the day of device withdrawal. The period of examination for ultrasound for inducing the cycle of induction of the cycle of the evaluation of the cycle of evaluation of ultrasound for indetermination of cyclicity. They were cyclic constructs like heifers that sound CL. Then all heifers were submitted to ovulation synchronization protocol based on progesterone and 2 ml estradiol. The response rate to the induction protocol was 73.9% (17/23). In heifers that responded to induction of developmental rate in the first artificial insemination (AI) was 64.71% (11/17), in the animals that did not respond to induction, 50.00% (3/6) were observed. Sixty days after the end of the mating season the final diagnosis of gestation was performed and the results obtained for the animals submitted to an induction protocol were 76.47% (13/17) and the animals that were not answered with the command 50% breeding rate of reproductive management.

Key words: Conception, Reproductive Efficiency, IATF

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	8
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b>	9
2.1 Balanço Endócrino da Fêmea Pré Pubere	
2.2 Terapias Hormonais Para Induzir Puberdade	
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS</b>	13
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	14
<b>5. CONCLUSÃO</b>	15
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	16

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com fisiologia reprodutiva de novilhas, a puberdade pode ser definida como o começo da atividade reprodutiva, sendo ela marcada por alterações na concentração de gonadotrofinas e pela elevação da concentração dos hormônios esteroides sexuais circulantes, envolvendo um complexo processo fisiológico e molecular (HONARAMOOZ et al., 1999). O início da puberdade se relaciona ao primeiro estro da novilha, seguido por uma fase lútea funcional. Na fêmea bovina, esta fase envolve a transição de um período de inatividade ovariana para outro, no qual ocorrem ovulações regulares (MORAN et al. 1989). Está bem estabelecido que a puberdade ocorre como o resultado do aumento da frequência dos pulsos de LH, aproximadamente 50 dias antes da primeira ovulação (DAY et al., 1984; KINDER et al., 1987; MORAN et al., 1989; KURZ et al., 1990; EVANS et al., 1994; ANDERSON et al., 1996).

Baseado nisso, é importante realizar manejos que potencializem o desenvolvimento endócrino do animal, para que ocorra a primeira ovulação e a possibilidade desse animal emprenhar precocemente, reduzindo assim o período de recria. Novilhas com idade avançada à puberdade permanecem na fazenda ocupando áreas de pastagens que poderiam ser destinadas a outras categorias (FERREIRA et al., 2012; ELER et al., 2010). Em animais que se desenvolvem e chegam a fase púbere, se observa uma redução na sensibilidade de receptores hipotalâmicos frente a ação do estradiol, possibilitando que ocorra maior produção de LH, que possibilita o crescimento final de folículos dominantes, que produzem mais estrógeno, permitindo que através de feedback positivo desse hormônio, ocorra maior liberação de LH em pico e por consequência ocorra a ovulação e formação do corpo lúteo (EVANS, et al, 1994). Entre as principais vantagens em emprenhar as novilhas mais jovens estão: menor tempo para obter retorno do investimento, aumento da vida reprodutiva da vaca e aumento do número de bezerros (SHORT et al., 1994), tornando a técnica uma importante ferramenta para viabilidade e sustentabilidade da pecuária de cria.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da utilização de um protocolo hormonal de indução de ciclicidade em novilhas Nelore, pré-púberes, com idade variando de 22 a 26 meses, além de analisar a taxa de gestação acumulada dos animais que se tornaram ou não púberes por meio de tal protocolo.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ENDOCRINOLOGIA DA FÊMEA PRÉ PÚBERE

Em fêmeas bovinas, a formação dos tecidos reprodutivos e a própria gestação, demandam grande quantidade de energia, com a manutenção do feto, desenvolvimento da glândula mamária e suprimento alimentar do bezerro por vários meses. Por esse motivo, o desenvolvimento reprodutivo de fêmeas bovinas é um processo tardio e só ocorre após o crescimento do animal em cerca de 60 a 70% de seu peso adulto (SEMMELMANN et al., 2001). A inibição da atividade reprodutiva ocorre principalmente através da sensibilidade exacerbada do hipotálamo frente ao estradiol (Day et al., 1987, RAMIREZ, MCCANN, 1963), levando uma forte ação inibitória do estrógeno sobre a liberação de GnRH, impossibilitando a produção de picos de LH. A fonte desse estradiol, é provavelmente proveniente dos pequenos folículos que ainda não foram expostos ao pico de LH, mas que já produzem uma pequena quantidade de estrógeno, o que já é o suficiente para atuar nos receptores para que ocorra a inibição da produção de GnRH. A perda do feedback negativo do estradiol sobre a pulsatilidade LH é o mecanismo primário que determina a puberdade em novilhas (DAY et al., 1984; KURZ et al., 1990).

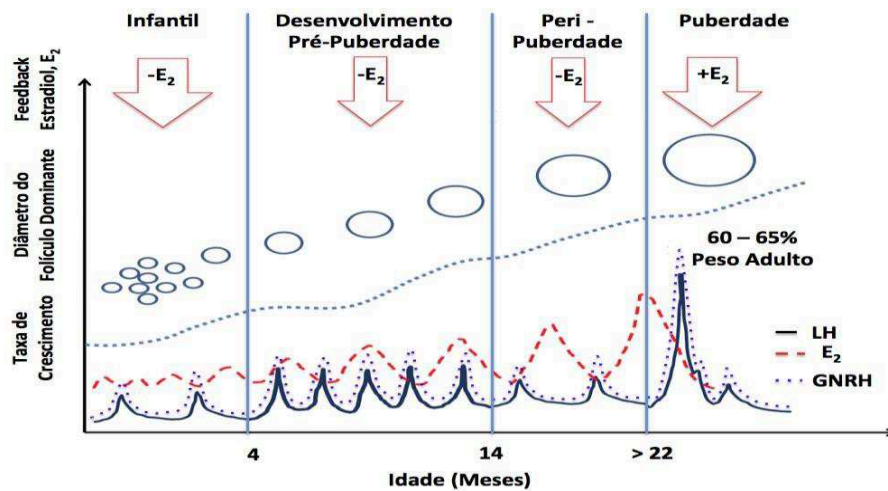
Segundo Day et al. (1998), entre o nascimento e a fase púbera de novilhas *Bos taurus*, pode ser feita uma divisão em quatro etapas, de acordo com a condição endócrina do animal, que se inicia com um período infantil (nascimento até dois meses de idade), onde se observa baixos níveis de LH, possivelmente por conta de uma baixa resposta da hipófise ao GnRH. Posteriormente, a produção do hormônio luteinizante aumenta gradativamente, o que prova a existência de um aumento na resposta da hipófise ao GnRH. Na sequência, há um período de desenvolvimento (2 a 6 meses de idade), em que há maiores concentrações de gonadotrofinas comparadas ao período infantil, porém com o aumento na produção de estrógenos pelas gônadas ocorre uma inibição na liberação de gonadotrofinas iniciando a fase estática (6 a 10 meses de idade), na qual as concentrações circulantes de LH permanecem baixas até a próxima fase, denominado período Peri puberdade.

A teoria gonadostática, mais aceita atualmente, coloca como determinante a ação do estrógeno para exercer o feedback negativo sobre o hipotálamo na produção de GNRH. As alterações que culminam na puberdade do animal ocorrem por volta de 50 dias antes da puberdade, com a diminuição na concentração de receptores citoplasmáticos de estrógenos na porção anterior do hipotálamo, no hipotálamo médiobasal e na hipófise anterior durante o período de maturação sexual em novilhas, que passa a desencadear um feedback positivo, favorecendo a produção de LH, fundamental para o desenvolvimento final do folículo e sua ovulação (KINDER et al, 1987; 1994; 1995).

Em experimentos realizados por Caraty et al. (1998) foi observado que em ovelhas, o que poderia possibilitar a elevação dos níveis pré puberais de LH, seria a mudança de quantidade de receptores de estradiol em determinadas regiões do hipotálamo. A estimulação da secreção de GnRH ocorre quando o estradiol atua sobre a área médio-basal do hipotálamo, e a atuação do estrógeno na área pré-óptica, levaria a um estímulo inibitório sobre a secreção de LH. Desta forma se a quantidade de receptores se elevarem na região médio-basal e reduzirem na região pré-óptica, o hipotálamo passaria a responder positivamente ao estrógeno, levando a secreção satisfatória de LH, para desencadear a puberdade do animal.

Em experimento realizado por Moseley et al. (1984) e Anderson et al. (1986), foi observado em novilhas ovariectomizadas (OVX), com idade média de 111 dias, a elevação rápida da concentração média de LH e uma maior ocorrência de pulsos independentemente do tratamento dietético oferecido. Esse fato indica, que apesar do papel fundamental da nutrição para o desenvolvimento sexual das novilhas, a ausência do feedback negativo do estrógeno sobre receptores hipotalâmicos tem influência direta na pulsatilidade de LH mesmo em animais com mesmo incremento calórico na dieta.

**Figura 01.** Alterações endócrinas que ocorrem antes da puberdade. As setas vermelhas representam o feedback que o estrógeno realiza sobre o hipotálamo. Adaptado de Day et al. (2010).



## 2.2 TERAPIAS HORMONAIS PARA INDUZIR PUBERDADE

A indução de puberdade pode ser realizada pela utilização de diversos hormônios tais como estradiol, progesterona, a interação de ambos e também com tratamento à base de GnRH e seus análogos (THATCHER et al., 2001). A capacidade dos progestágenos em induzir a puberdade só é possível com a ocorrência primária da maturidade do sistema neuroendócrino e a via de regulação da secreção de LH. A utilização desses tratamentos hormonais leva a uma redução na concentração de receptores de estradiol no hipotálamo, levando a uma diminuição do feedback negativo do estradiol na liberação de GnRH. Esse fenômeno causa uma elevação na liberação de LH, sendo este o mecanismo responsável pela indução de puberdade nos tratamentos com progestinas (DAY et al., 1998). O anestro pré-puberal é interrompido em novilhas através de picos de LH que ocorrem devido ao aumento dos níveis circulantes de GnRH em resposta à maior liberação de estradiol. A eficácia dos tratamentos depende de outras variáveis referente a dosagem desses fármacos e o tempo de exposição dos animais com a administração dos mesmos, sendo que esses fatores são de grande importância para o sucesso de protocolos de indução de puberdade, principalmente em novilhas zebuínas, onde altas dosagens de progesterona acabaria por suprimir a pulsatilidade de LH, reduzindo o crescimento folicular e a ovulação (JUNIOR et al., 2010)

Em experimento realizado por Sá Filho et al. (2015), foi feita a dosagem da concentração sanguínea de P4 (progesterona), em animais da raça nelore pré púbere, em que se avaliou a resposta aos tratamentos com CIDR@s novos, ou já utilizados por 3 vezes durante 8 dias, implantados via intravaginal por 10 dias, comparados ao grupo controle (sem implante). Observou-se boas taxas de ovulação em ambos os grupos (CIDR@s novos = 30%) e (CIDR@4 = 55,6%), em detrimento do grupo controle = 0,0%. A melhor resposta no grupo CIDR@4 comprova que a alta dosagem em zebuínos pode não ser benéfica para a indução da ovulação, devido a menor taxa metabólica desses animais, quando comparados aos taurinos de idade média de 13 meses e peso de 292+/-45kg Rasby et. al. (1998), demonstrou que em protocolos de curta duração (7 dias) apenas à base de progesterona (CIDR), já é possível induzir os animais á puberdade. No entanto, a associação desse protocolo com 1mg de benzoato de estradiol de no oitavo dia, propiciou maior taxa de desenvolvimento folicular, seguido da ovulação e formação de corpo lúteo funcional, além de sincronizar com maior eficiência o estro nos animais.

O uso de progestágenos auriculares foi descrito por Anderson et al. (1996) em dois experimentos. No primeiro experimento foi realizado em animais (Angus x Simental), de idade média de 320 dias e com peso médio de 322 kg. No tratamento utilizando o norgestomet se observou taxa de indução de 85,17% nos animais tratados (n=15), comparadas ao grupo controle (0%; n=14). No segundo experimento, se utilizou zero (n=15), um (n=16) ou três (n=16) implantes norgestomet em animais com idade média de 332 dias e peso médio de 324 kg, por um período de 10 dias, chegando a uma maior taxa em animais que receberam um implante por dez dias, seguido pelos animais que receberam três implantes (com menor liberação de LH) e por fim o grupo controle.

Existem também as progestinas orais, como o acetato de melengestrol (MGA), descrito para induzir puberdade em novilhas. Em um experimento (IMWALLE et al. 1998), foi utilizado MGA por um período de 8 dias, para induzir puberdade em novilhas Angus com idade média de 12 meses e peso médio de 282 kg. Passados 10 dias do fim do tratamento, 100% dos animais apresentaram puberdade (n=8), enquanto no grupo controle se observou menor taxa de puberdade dos animais 44,4 % (n=9). Patterson et al. (1990), também detectou que o tratamento de novilhas *Bos taurus* e

*Bos indicus* x *Bos taurus*, pré-púberes com MGA por um período de sete dias pode levar à puberdade nesses animais.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

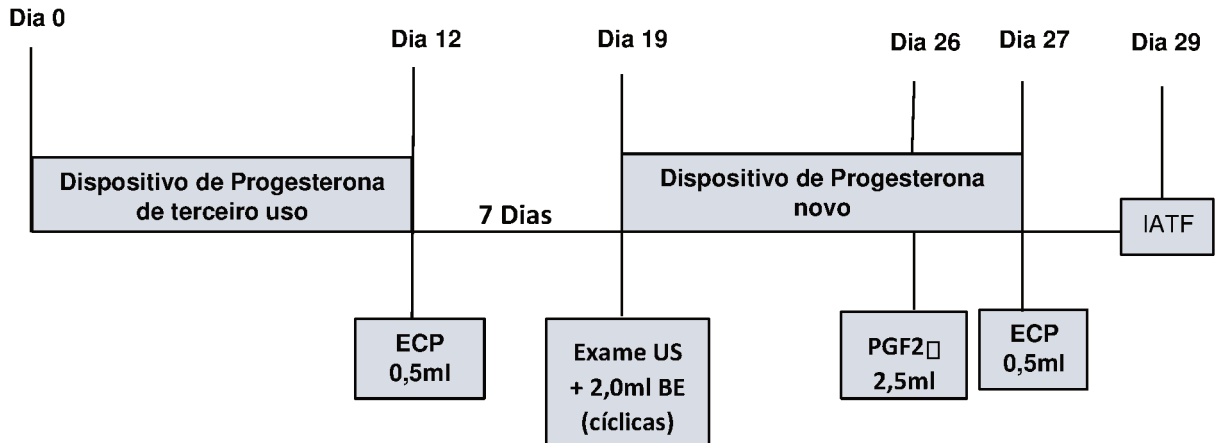
Foram utilizadas as novilhas do rebanho de corte pertencente à Fazenda Experimental do Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia. O rebanho contém 75 fêmeas da raça Nelore, mantidas exclusivamente a pasto (*Brachiaria Brizanta* cv Marandu), além de suplementação com proteinado de baixo consumo. Dentro do rebanho foram selecionadas 24 novilhas da raça Nelore no mês de novembro de 2017, por meio de avaliação individual com exame interno (por meio de ultrassom) e externo do trato genital dos animais, durante o período de estação de monta 2017/2018. Nessa avaliação um animal foi descartado do grupo por possuir cicatriz vulvar, o que não permitiu sua inclusão no tratamento. Inicialmente, na avaliação interna, todas as novilhas foram manejadas por exames de ultrassonografia para determinação da ciclicidade. Os animais sem corpo lúteo em dois exames consecutivos, com 10 dias de intervalo, foram considerados em anestro e foram utilizadas no estudo.

As novilhas foram tratadas por 12 dias com um dispositivo intravaginal de progesterona usado anteriormente por 27 dias e a aplicação final 0,4 ml de cipionato de estradiol (ECP) no dia da retirada do dispositivo (Figura 2). Sete dias após o tratamento com o dispositivo intravaginal de progesterona as novilhas foram avaliadas por ultrassonografia para determinação da indução da ciclicidade, pela presença do corpo lúteo. Nesse mesmo momento todas as novilhas foram tratadas com protocolo de IATF (estando ou não cíclicas -Figura 2).

Trinta dias após a primeira IATF as novilhas foram avaliadas por ultrassonografia para diagnóstico da gestação. Nos animais que não engravidaram foi realizada a resincronização por até que terminasse a estação de monta de 100 dias. Sessenta dias após o final da estação de monta foi realizado o diagnóstico final da gestação. As taxas de indução da ciclicidade, concepção a primeira IATF e taxa de gestação ao final da estação de monta serão apresentados em porcentagem. O

número de inseminações por novilha durante a estação de monta foi apresentado como média.

Figura 2. Representação esquemática do protocolo de indução da ciclicidade e de IATF



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais passaram pelo procedimento do protocolo hormonal e foi observada uma interessante taxa de indução de ciclicidade dos animais ( $17/23 = 73,9\%$ ; Tabela 1). O tratamento de indução à puberdade com inclusão de uma fonte de estrógeno exógeno (após o período de exposição de progesterona), pode elevar a resposta dos animais, corroborando com os resultados descritos por Rasby et al. (1998), que obteve 68,3% de taxa de estro, comparado ao grupo tratado apenas com progesterona (44,1%) seguido do grupo controle (12%).

Para os animais que responderam à indução foi observada a taxa de concepção de 64,71% (11/17) na primeira inseminação artificial (IA), para animais que não responderam à indução foi observada a taxa de concepção de 50,00% (3/6; Tabela 1), o que demonstra uma ação positiva da indução da ciclicidade na resposta aos protocolos de IATF.

Ao final da estação de monta os animais foram novamente examinados para detecção de gestação e os resultados obtidos para os animais que responderam ao protocolo de indução da ciclicidade foi de 76,47% (13/17) e os animais que não responderam se

mantiveram com 50% de taxa de concepção ao fim dos manejos reprodutivos (Tabela 1).

O número médio de inseminações entre os grupos que foram responsivos ou não ao protocolo de indução da ciclicidade também variou de 1,47 e 1,83 respectivamente, o que mostra que animais tratados no período pré púbere além de serem adicionados à reprodução da fazenda, também necessitam, em média, de um menor número de inseminações. Se for considerado os custos adicionais com uma nova inseminação, vê-se que o uso da indução reduz custos e torna menor o investimento para produção de um bezerro a mais na fazenda.

O uso de dispositivos intravaginais de progesterona previamente utilizados nos protocolos de indução tem se mostrado eficaz para induzir a puberdade de novilhas. Anderson et al. (1996) demonstraram em experimento realizado que a frequência de pulsos de LH se elevou no período pré e pós exposição a baixas concentrações de progesterona e esse fator provavelmente desencadeou uma maior concentração de LH e uma melhor resposta ao tratamento, esse fator pode ter contribuído com os bons resultados obtidos no presente estudo. Além do fator positivo da resposta com dispositivos intravaginais de progesterona usados, existe também o fator econômico envolvido, ou seja, um dispositivo que seria descartado pode ser eficiente para introduzir mais animais na estação de monta pela indução e antecipação da puberdade.

Tabela 1: Efeito da indução da ciclicidade na taxa de concepção a primeira IA e taxa de gestação ao final da estação de monta de 100 dias.

Indução da Ciclicidade (n)	Taxa de Concepção na Primeira IA (n)	Taxa de Gestação ao Final da Estação de Monta (n)	Número médio de Inseminações
Sim (17)	64,71% (11/17)	76,47% (13/17)	1,47
Não (6)	50,00% (3/6)	50,00% (3/6)	1,83

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o tratamento hormonal à base de progesterona eleva e antecipa a ciclicidade em animais pré púberes, além de possibilitar a uma boa taxa de gestação ao final da estação de monta nos animais que foram induzidos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON L, MCDOWELL C, DAY M. Progestin-induced puberty and secretion of luteinizing hormone in heifers. **Biol Reprod.** 1996;54:1025-31.
- BRAGANÇA, J.F.M.; GONÇALVES, P.B.D.; BASTOS, G.M.; NEVES J.P.; OLIVEIRA J.F.C.; SIQUEIRA L.C.; BORGES L.F.K.; POMBO R.D. Sincronização de estro e ovulação em novilhas de 12 a 14 meses de idade e inseminadas artificialmente com observação de estro e horário pré-fixado. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.28, n.2, p.73-77, 2004.
- CARATY A., FABRE-N.Y.S.C., DELALEU B., LOCATELLI A., BRUNEAU G., KARSCH F. J., HERBISON. A. Evidence that the mediobasal hypothalamus is the primary site of action of estradiol in inducing the preovulatory gonadotropin releasing hormone surge in the ewe. **Endocrinology**, v. 139, p. 1752–1760, 1998.
- CLARO JÚNIOR, O.G. SÁ FILHO, R.F.G. PERES, F.H.S. AONO, M.L. Dayb, J.L.M. VASCONCELOS,\* Reproductive performance of prepubertal *Bos indicus* heifers after progesterone-based treatments. **Theriogenology** 74 (2010)
- DAY, M. L., ANDERSON, L. H. Current concepts on the control of puberty in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 1 – 15, 1998.
- DAY, M.L.; IMAKAWA, K.; WOLFE, P.L.; KITTOK, R.J.; KINDER, J.E. Endocrine mechanisms of puberty in heifers. Role of hypothalamo-pituitary estradiol receptors in the negative feedback of estradiol on luteinizing hormone secretion. **Biol. Reprod.** v.37, p. 1054-1065, 1987.
- ELER, J. P., SILVA, J. A., FERRAZ, J. B. S., DIAS, F., OLIVEIRA, H. N., EVANS, J. L., GOLDEN, B. L. Genetic evaluation of the probability of pregnancy at 14 months for nelore heifers. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 951 – 954, 2002.
- EVANS, A. C. O., ADAMS, G. P., RAWLINGS, N. C. Endocrine and ovarian follicular changes leading up to the first ovulation in prepubertal heifers. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 100, p. 187 – 194, 1994.
- FONSECA, J.F.; MAFFILI, V.V. Biotecnologias da reprodução de ruminantes. In: VII JORNADA DE MEDICINA VETERINARIA DA UNIPAR. **Anais...** Umuarama-PR, 2002.
- GRINGS, E., EHALL, J. B., BELLOWS, R. A., SHORT, R. E., STAIGMILLER, R. B. Effect of nutritional management, trace mineral supplementation, and norgestomet implant on attainment of puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 2177 – 2181, 1998.



GONZALEZ-PADILLA, E., RUIZ, R., LEFEVER, D., DENHAM, A., WILTBANK, J. N. Puberty in beef heifers III. Induction of fertile estrus. **Journal of Animal Science**, v. 40, p. 1110 – 1118, 1975.

HALL, J. B., STAIGMILLER, R. B., SHORT, R. E., BELLOWS, R. A., MACNEIL, M. D., BELLOWS, S. E. Effect of age and pattern of gain on induction of puberty with a progestin in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 1606 – 1611, 1997.

IMWALLE D.B, PATTERSON D.J; SCHILLO K.K, Effects of melengestrol acetate on onset of puberty, follicular growth, and patterns of luteinizing hormone secretion in beef heifers **Biol Reprod.** Jun;58, 1998.

JÚNIOR I.C, PERES R, AONO F, DAY M, VASCONCELOS J. Reproductive performance of prepubertal *Bos indicus* heifers after progesterone-based treatments. **Theriogenology**.2010; 74:903-11.

MORAN, C. et al. Puberty in heifers: a review. **Animal Reproduction Science**, v.18, p 167-182, 1989.

NOGUEIRA, G. P. Puberty in South América *Bos indicus* (Zebu) cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 82 – 83, p. 361 – 372, 2004.

OLIVEIRA M.E.F.; FERREIRA R.M.; MINGOTI G.Z.; Controle do crescimento e da seleção folicular por fatores locais e sistêmicos na espécie bovina, **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.35, n.4, p.418-432, out. /dez. 2011.

PATTERSON, D. J., CORAH, L. R., BRETHOUR, J. R. Response of prepubertal *Bos taurus* and *Bos indicus* X *Bos taurus* heifers to melengestrol acetate with or without gonadotropin-releasing hormone. **Theriogenology**, v. 33, p. 661 – 668, 1990

RAMIREZ, D.V.; MCCANN, S.M. Comparison of the regulation of LH secretion in immature and adult rats. **Endocrinology**, v. 72, p. 452-464, 1963.

RASBY, R. J., DAY, M. L., JOHNSON, S. K., KINDER, J. E., LYNCH, J. M., SHORT, R. E., WETTEMANN, R. P., HAFS, H. D. Luteal function and estrus in peripubertal beef heifers treated with an intravaginal progesterone releasing device with or without a subsequent injection of estradiol. **Theriogenology**, v. 50, p. 55 - 63, 1998.

Sá Filho OG, Thatcher WW, Vasconcelos JL. Effect of progesterone and/or estradiol treatments prior to induction of ovulation on subsequent luteal lifespan in anestrous Nelore cows. **Anim Reprod Sci.** 2009; 112:95-106.

SEMMELMANN, C.E.N., LOBATO, J.F., ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **R.Bras. Zootec.** v.30, n. 3, p. 835-843, 2001.

VOGG, G.; SOUZA, C.J.H.; JAUME, C.M.; MORAES J.C.F. Utilidade do benzoato de estradiol após suplementação com progestágeno na sincronização de cios de novilhas de corte. ***Acta Scientiae Veterinariae***, v.32, p. 41-46, 2004.





