

## **UTILIDADE DO USO DE ESTÍMULO HORMONAL PARA INDUÇÃO DA MANIFESTAÇÃO DE CIO E PRENHEZ EM NOVILHAS DE CORTE**

62

<sup>1</sup>José Carlos Ferrugem Moraes; <sup>2</sup>Carlos José Hoff de Souza

Dr. Pesquisador Reprodução Animal, Embrapa Pecuária Sul, Bagé, RS

**RESUMO:** O estudo avaliou se a suplementação hormonal com progesterona e/ou com prostaglandina acelera a manifestação de cio e a taxa de prenhez em novilhas de corte oriundas de cruzamento, com peso corporal  $\geq 280$  kg e 2-3 anos de idade. Foram 553 animais distribuídos em três tratamentos: MAP (pessário de medroxiprogesterona + estradiol), MAP+PG (MAP seguido de cloprostenol) e PG+MAP (cloprostenol antes do pessário). Os tratamentos foram aplicados em duas propriedades (A e B) e a condição corporal (CC 3-4) foi registrada. Os resultados mostraram que os protocolos com progesterona concentraram 72 % dos cios nos cinco dias pós-remoção dos pessários, gerando alta taxa de inseminação precoce. Contudo, apenas 73 % das novilhas exibiram cio e 75 % ficaram prenhas, valores inferiores ao controle teórico de 5 % de cios diários em rebanhos reprodutivamente maduros. A propriedade B (OR = 2,56) e a idade de 3 anos (OR  $\approx 3$ ) aumentaram significativamente a probabilidade de cio e prenhez, no entanto, a condição corporal e tipo de tratamento não tiveram efeito significativo. Conclui-se que a suplementação com gestágeno melhora a sincronização de cios, mas seu impacto na prenhez depende da maturidade sexual, da idade e das condições de manejo da propriedade, reiterando que estratégias nutricionais e sanitárias são essenciais para otimizar a reprodução de novilhas de corte.

**Palavras-chave:** progestágeno, prostaglandina, nutrição, idade ao primeiro acasalamento.

### **UTILITY OF HORMONAL STIMULATION FOR INDUCING ESTRUS EXPRESSION AND PREGNANCY IN BEEF HEIFERS**

**ABSTRACT:** *The trial examined whether hormonal supplementation with progesterone alone or combined with prostaglandin, can accelerate estrus onset and improve pregnancy rates in cross-bred beef heifers, weighing  $\geq 280$  kg and aged 2–3 years. Five hundred fifty-three heifers were allocated to three treatments: MAP – intravaginal*

*medroxy-progesterone pessary + estradiol injection; MAP + PG – MAP followed five days later by a cloprostenol dose; PG + MAP – cloprostenol administered first, then the MAP regimen. Treatments were applied on two farms (A and B) and body-condition scores (CC 3–4) were recorded. Results showed that progesterone-based protocols concentrated ~72 % of observed heats within the first five days after pessary removal, yielding rapid insemination. Overall, 73 % of heifers exhibited estrus and 75 % became pregnant, but below the theoretical 5 % daily heat rate of fully mature heifers. Farm B (odds  $\approx$  2.6) and heifers aged three years (odds  $\approx$  3) had significantly higher odds of both estrus and pregnancy, however body-condition score and specific hormonal regimen did not show significant effects. Thus, progesterone supplementation improves estrus synchronisation, but its impact on pregnancy depends on sexual maturity, age, and farm management conditions; adequate nutrition and health remain essential for optimal reproductive performance in beef heifers.*

*Keywords: progestagen, prostaglandin, nutrition, age at first mating.*

## INTRODUÇÃO

O alvo dos sistemas extensivos de criação de bovinos de corte no sul do Brasil é que o primeiro acasalamento das novilhas ocorra pelo menos aos dois anos de idade, visando reduzir seu período não produtivo. Não necessariamente este é o momento ideal, nem o mais próximo à puberdade, que já deve ter sido atingida durante o primeiro ano de vida (e.g. GORDON, 1996). Nesses sistemas de criação o peso corporal presumido como ideal para as novilhas ao primeiro acasalamento é de aproximadamente 60% do peso adulto das vacas nas raças europeias e 65% para zebuínas, com escores de condição corporal (CC) entre 3 e 4 (LOBATO; AZAMBUJA, 2002).

O emprego de cruzamentos entre as duas subespécies, promove maior produtividade, mas resulta em menor precocidade sexual das novilhas que apresentam baixos percentuais de manifestação de ciclos estrais regulares no início da temporada reprodutiva, na dependência da época do ano e oferta de alimento, adiando o início do ciclo reprodutivo de um percentual expressivo de animais. Novilhas de sobreano oriundas de cruzamentos entre raças taurinas e zebuínas podem ter a puberdade estimulada com um tratamento prévio de progesterona com um efeito positivo na manifestação de ciclos. Entretanto, não necessariamente vem acompanhada de prenhez positiva, permitindo inferir que a maturidade sexual no início

da estação reprodutiva é determinante na eficácia reprodutiva de novilhas (MARTINS et al., 2021). Um estudo retrospectivo nos Estados Unidos indicou a necessidade de que excelente desempenho reprodutivo pode ser alcançado quando as novilhas apresentam antes do acasalamento peso corporal acima de 65% do peso adulto, entretanto, o uso de sincronização hormonal de cios com prostaglandina, progesterona e GnRH viabilizou manifestação de cio em novilhas abaixo de 65% do peso adulto a despeito do menor peso corporal (BRAUNER et al., 2024).

Um ensaio simples efetuado no Rio Grande do Sul testou a hipótese de que 280 kg seria o menor peso vivo admissível no início de programas de inseminação artificial para a obtenção de taxas de inseminação e prenhez superiores a 80% no final da temporada reprodutiva. Foram testados como indicadores da maturidade sexual de novilhas cruzadas ao primeiro serviço, a altura à cernelha, a CC e o peso corporal. Entre esses, apenas o peso corporal foi importante na taxa de prenhez, tendo sido constatado que 306 kg seria o peso mínimo das novilhas prenhes ao primeiro serviço (SOUZA; MORAES, 2008).

A antecipação e concentração dos partos das novilhas são recomendações úteis na busca de maior eficiência nos sistemas de produção de bovinos de corte. Isso pode ser obtido com suplementação hormonal, sendo que atualmente existem dezenas de protocolos delineados com diferentes combinações de progestágenos e prostaglandinas com essas finalidades. Para as novilhas sexualmente maduras, seriam recomendáveis os sistemas com prostaglandinas, dos quais é possível esperar pelo menos 70% de gestações em poucos dias, dependendo do sistema escolhido. No caso de novilhas ainda em anestro, porém com idade e peso corporal próximos do ideal para o início de sua atividade reprodutiva, o uso dos gestágenos são recomendados para a obtenção de resultados semelhantes aos obtidos para novilhas com maturidade sexual plena (MORAES, 2007).

A pergunta é se novilhas jovens com deficiente desenvolvimento corporal para suas idades, ainda com ciclos estrais irregulares, podem ser estimuladas para iniciar sua fase reprodutiva com uma suplementação de progestágenos e/ou injeção de prostaglandinas.

Os objetivos do presente ensaio foram de verificar o efeito da suplementação com progestáneos associados ou não à prostaglandina na antecipação da manifestação de cio em novilhas de corte, bem como, de verificar os efeitos do sistema de criação, da condição corporal e da idade das novilhas na manifestação de cio e prenhez.

## MATERIAL E MÉTODOS

Quinhentos e cinquenta e três novilhas oriundas de cruzamento entre *Bos taurus* e *Bos indicus*, com dois e três anos de idade e peso corporal superior a 280 kg, foram concentradas para inseminação em duas propriedades localizadas em Pedras Altas (31°45'N, 53°35'O) e Bagé (31°04'N, 54°00'O) no Rio Grande do Sul, respectivamente denominadas de Propriedades A e B. A condição corporal das novilhas foi estimada numa escala de 1 a 5, na qual CC1 significa uma vaca magra e CC5 uma gorda (JAUME; MORAES, 2002).

Com a finalidade de testar a hipótese do presente estudo, as novilhas foram estratificadas ao acaso nos seguintes tratamentos: MAP, receberam pessários impregnados com 250 mg de acetato de medroxi-progesterona durante sete dias e uma injeção de 5 mg de benzoato de estradiol no momento de sua colocação tendo sido os cios monitorados durante 30 dias; MAP+PG, as novilhas foram tratadas da mesma forma que o grupo MAP, porém, controladas para IA apenas durante cinco dias, após 14 dias as novilhas não inseminadas receberam 0,100 mg de cloprostenol na submucosa vulvar, sendo controladas para a IA durante mais cinco dias; PG+MAP, grupo submetido ao sistema de IA com uma única aplicação de 0,100 mg de cloprostenol no 7º dia (momento da retirada dos pessários nos outros tratamentos), sendo controladas para IA durante mais cinco dias (SUÑÉ et al., 1985). Após este período, as novilhas não inseminadas deste grupo, receberam o mesmo tratamento do grupo MAP, sendo controladas para inseminação durante mais dez dias (Figura 1).

No tratamento PG+MAP o período correspondente a suplementação com o gestágeno dos demais foi utilizado para controle de cios e inseminações antes da injeção de prostaglandina, por esse fato a duração total do período de serviço foi de

36 dias estratificados em cinco períodos (1, 2, 3, 4 e 5), respectivamente de sete, cinco, sete, sete e dez dias de duração, conforme ilustrado na Figura 1. As novilhas foram monitoradas para IA através de observação visual dos cios durante duas horas pela manhã e duas horas pela tarde e as inseminações efetuadas no turno subsequente.

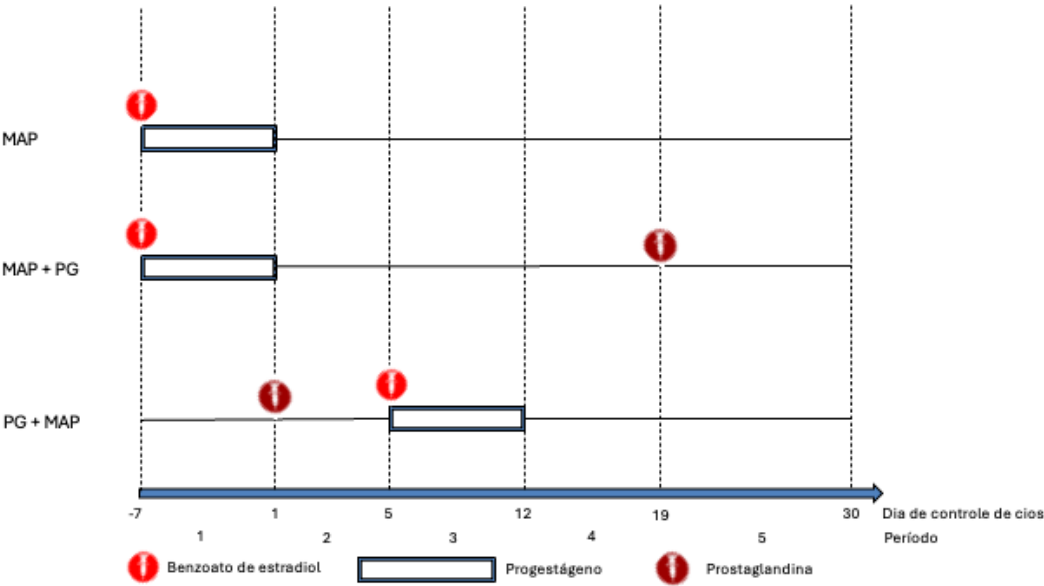


Figura 1. Representação visual dos tratamentos hormonais a que as novilhas receberam com a indicação do respectivo dia e período em que cada procedimento foi efetuado.  
*Figure 1. Visual representation of the hormonal treatments administered to the heifers, indicating the corresponding day and period during each procedure was performed.*

Os procedimentos experimentais foram iniciados na primeira semana do mês de novembro (primavera) de 2003. A duração total da temporada reprodutiva foi de 60 dias, pela inclusão de um período adicional de exposição das novilhas à monta natural com 3% de touros considerados aptos para a reprodução pelo exame andrológico. A constatação de prenhez foi efetuada por palpação retal 60 dias após o encerramento da temporada reprodutiva. As frequências de cios nos tratamentos foram comparadas através de Qui-quadrado com o pacote Gmodels no Sistema R (Warnes et al., 2024) e o efeito dos tratamentos hormonais, do sistema de criação, da condição corporal e da idade das novilhas sobre a manifestação de cio e prenhez foram submetidos a

análise de regressão logística empregando o pacote estatístico "aod" (Lesnoff & Lancelot, 2012), sendo adotado o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS

Na Figura 2 estão apresentados os percentuais diários de cios em cada um dos sistemas hormonais testados para a indução e/ou sincronização de estro. No item "a" pode ser visualizado o padrão verificado após a suplementação com o gestágeno, com maior concentração de inseminações nos primeiros cinco dias após a remoção dos pessários. No item "b" é possível verificar a maior incidência de inseminações logo após a remoção do gestágeno e da injeção de prostaglandina. Essas distribuições são semelhantes respectivamente, com a verificada no conjunto de animais ilustrados no item "a" da mesma Figura 2 e, quando se utiliza prostaglandina para a sincronização num programa de dez dias. Já o sistema PG+MAP que se iniciou com a utilização da prostaglandina (Figura 2, item "c") pode ser considerado um grupo controle para indicar o percentual de novilhas que já estavam ciclando regularmente na população trabalhada, durante a primeira semana. Neste contexto, a indicação é que 72% das novilhas concentradas estavam sexualmente maduras, tendo sido inseminadas 51% delas nos primeiros doze dias de serviço. Esse percentual deriva da relação direta com o item "d" da Figura 2, no qual é apresentado o gráfico da distribuição teórica de 5% de cios diários, presumindo todas as novilhas em maturidade sexual plena.

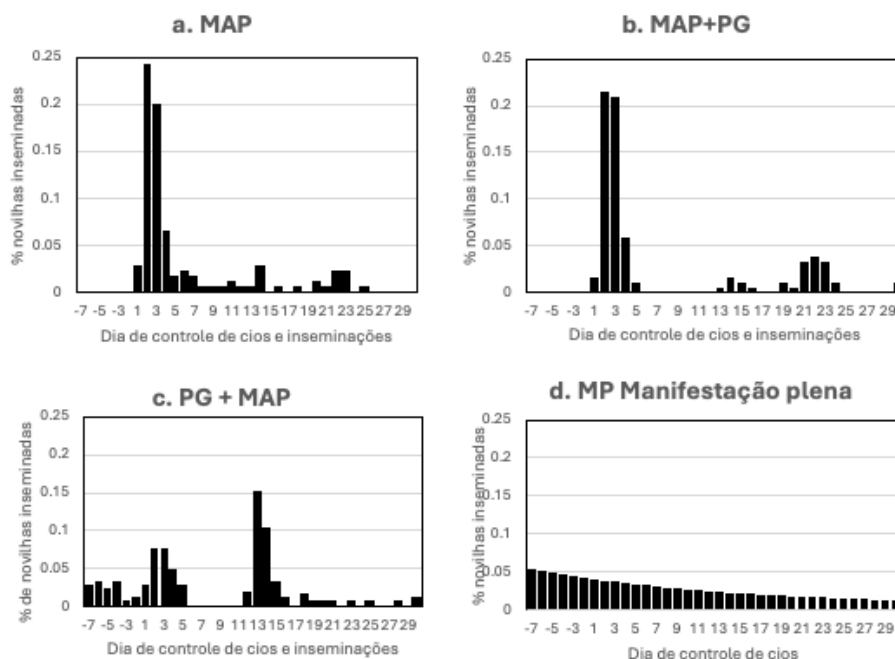


Figura 2. Apresenta as distribuições das novilhas em cio nos distintos tratamentos testados, em “a” MAP apenas com o progestágeno, “b” MAP+PG que associa a prostaglandina após 19 dias, em “c”, PG+MAP, sistema reverso iniciado pelo sistema de uma única injeção de prostaglandina e em “d” MP um controle positivo teórico de novilhas não tratadas manifestando 5% deaios diários.

*Figure 2. Shows the distribution of heifers in estrus across the different tested treatments: “a” MAP – progesterone only; “b” MAP + PG – prostaglandin added after 19 days; “c” PG + MAP – reverse protocol beginning with a single prostaglandin injection; and “d” MP – a theoretical positive control of untreated heifers exhibiting a 5 % daily estrus rate.*

A distribuição dos estros observados em cada período em que foi estratificado o experimento é apresentada na Tabela 1. Nessa tabela é facilmente identificada uma concentração de 72% das inseminações no Período 2, os cinco dias subsequentes à remoção dos pessários nos tratamentos MAP e MAP+PG, evidenciando a utilidade dos sistemas com progestágenos na indução e/ou sincronização deaios em novilhas. Adicionalmente é importante salientar que nesses dois sistemas (MAP e MAP+PG) as novilhas inseminadas no Período 1 referem-se a animais que manifestaram estro logo após a remoção dos pessários e foram inseminados no próximo turno. Especificamente no tratamento MAP+PG é possível constatar uma pequena concentração (19%) nas novilhas remanescentes no Período 5. Nas comparações de cada tratamento com o grupo controle positivo, os desvios determinados pelo emprego dos hormônios, determinam distribuições distintas de manifestações deaios



para todos os tratamentos, sendo para MAP ( $X^2=97,492$ ; 4GL;  $P<0,001$ ), MAP+PG ( $X^2=110,891$ ; 4GL;  $P<0,001$ ) e PG+MAP ( $X^2=57,042$ ; 4GL;  $P<0,001$ ).

Tabela 1. Número e percentual de novilhas em cio em cada período em função da suplementação hormonal.  
Table 1. Number and percentage of heifers in estrus for each period according to hormonal supplementation.

Tratamento	Período					Total
	1	2	3	4	5	
	Dias -7 a 0	Dias 1 a 5	Dias 6 a 12	Dias 13 a 19	Dias 20 a 30	
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)	
MAP	5(4)	97(72)	13(10)	8(6)	12(9)	135
MAP+PG	3(2)	92(72)	0(0)	9(7)	24(19)	128
PG+MAP	29(21)	42(30)	4(3)	59(42)	7(5)	141
MP*	54(29)	35(19)	38(20)	29(15)	33(17)	189

\* Maturidade sexual plena, 5% de novilhas em cio por dia.

O fato mais interessante observado nas distribuições da manifestação de cios nos tratamentos testados em comparação com uma população de novilhas sexualmente maduras está apresentado na Figura 3. Nessa figura fica evidente a rápida resposta dos sistemas em que o gestágeno foi utilizado, evidenciando dois aspectos, primeiro que apenas quatro dias de observação de cios já seriam suficientes para inseminar a maior parte das novilhas com resposta positiva (~75%) e, também, que um sistema simples com a suplementação com acetato de medroxi-progesterona e benzoato de estradiol, que requer apenas dois manejos com os animais, viabiliza excelente concentração de estros para utilização de IA em tempo fixo (VOGG et al., 2004).

As distribuições apresentadas na Figura 3, quando comparadas ponto a ponto, revelam semelhança entre a distribuição teórica de maturidade plena e os três sistemas de indução hormonal nos primeiros 12 dias de serviço, respectivamente com as seguintes comparações com MAP ( $X^2=2,252$ ; 1GL;  $P<0,05$ ), MAP+PG ( $X^2=0,440$ ; 1GL;  $P<0,05$ ) e PG+MAP ( $X^2=3,354$ ; 1GL;  $P<0,05$ ). Já aos 18 dias (dia 12 no eixo horizontal do gráfico) apenas há semelhança com o sistema MAP ( $X^2=1,180$ ; 1GL;  $P<0,05$ ).



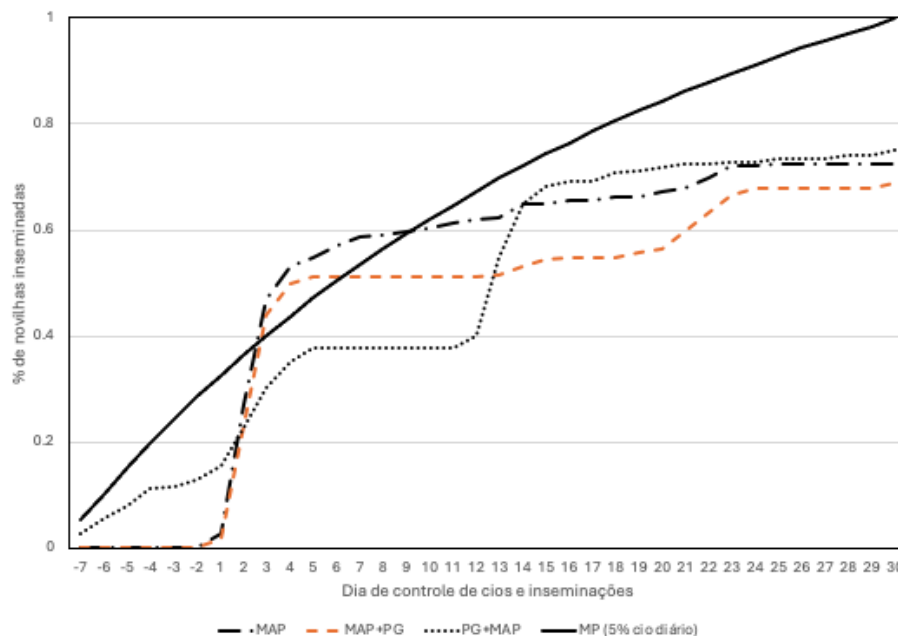


Figura 3. Distribuições cumulativas de manifestações deaios e inseminações nos tratamentos MAP, MAP+PG e PG+MAP em comparação com um grupo controle teórico MP com manifestação plena deaios.  
*Figure 3. Cumulative distributions of estrus occurrences and inseminations for the MAP, MAP + PG, and PG + MAP treatments compared with a theoretical control group (MP) showing full estrus manifestation.*

Na Tabela 2 é possível verificar a distribuição acumulada deaios nos cinco períodos em que foram estudados os tratamentos comparados com a finalidade de verificar sua potencialidade indutora de atividade ovariana. No geral as diferenças foram significativas em todos os períodos. No Período 1, notadamente devida a superioridade do grupo controle de manifestação plena. No Período 2 pelo maior número de novilhas em cio nos tratamentos MAP e MAP+PG. No Período 3 a diferença deve-se principalmente ao baixo percentual de estros no tratamento PG+MAP. E, nos Períodos 4 e 5, é evidente a superioridade das novilhas do grupo controle que ao cabo do período todas teriam manifestadoaios.

O número de novilhas e o percentual que manifestou cio e ficou gestante estratificado por propriedade, escores de condição corporal, tratamentos hormonais e idade estão apresentados na Tabela 3. No total 73% das 553 novilhas apresentaram estro e 75% ficaram prenhas entre 535 novilhas presentes ao diagnóstico de gestação.

Tabela 2. Percentual de novilhas em cio ao longo dos cinco períodos em que foram analisados os tratamentos.  
*Table 2. Percentage of heifers in estrus across the five periods in which the treatments were analyzed.*

Tratamento	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5	No. Novilhas em cio
MAP	3	55	62	66	73	185
MAP+PG	2	52	52	57	70	128
PG+MAP	16	38	41	72	76	141
MP	29	47	67	83	100	189
X <sup>2</sup> (3GL)	83,628***	11,814***	31,512***	30,649***	63,180***	-

\*\*\* grau de significância nas comparações pelo qui-quadrado (P<0,001)

Foi ajustado um modelo de regressão logística para avaliar a associação entre a manifestação de cios e a prenhez (sim/não) de novilhas submetidas a diferentes tratamentos hormonais, controlando por local de criação, condição corporal e idade. Na Tabela 4 está apresentado o resumo da análise de regressão logística, com os coeficientes calculados para as variáveis independentes, as razões de probabilidade (Odds ratio), seu intervalo de confiança e significância.

Os resultados indicam que as novilhas criadas na Propriedade B tem 2,56 vezes mais chance de manifestarem cio e serem inseminadas, com IC95% [1,70 ; 3,86], em comparação com as criadas na Propriedade A. Além disso, as novilhas com 3 anos de idade tem 2,87 vezes mais chance de serem inseminadas do que as novilhas de 2 anos (IC95% [1,74; 4,74]).

Já o tipo de tratamento hormonal e os escores de condição corporal têm intervalos de confiança que incluem a unidade, portanto, indicando a ausência de associação estatisticamente significativa com a probabilidade das novilhas serem inseminadas.

Tabela 3. Percentagem de novilhas em estro e prenhas, considerando os fatores propriedade, escore de condição corporal, tratamento hormonal e idade.  
*Table 3. Percentage of heifers in estrus and pregnant, considering the factors of property, body-condition score, hormonal treatment, and age.*

Fatores	No. novilhas	% cio	No. novilhas	% prenhez
Tratamentos				
MAP	185	73	182	77
MAP+PG	183	69	173	70
PG+MAP	185	76	180	79
Propriedade				
A	279	64	269	65
B	274	81	266	86
Condição corporal				
CC 3	428	71	419	73
CC 4	125	78	116	84
Idade				
2 anos	381	68	370	70
3 anos	160	85	153	87
TOTAL	553	73	535	75

Tabela 4. Resumo dos resultados da regressão logística dos efeitos dos tratamentos hormonais, propriedades, condição corporal e idade sobre a manifestação de cio em novilhas, apresentando a conversão dos coeficientes em Odds Ratio (OR), com os respectivos intervalos de confiança e valores de probabilidade.

*Table 4. Summary of the logistic-regression results for the effects of hormonal treatments, properties, body-condition score, and age on estrus occurrence in heifers, showing the coefficients converted to odds ratios (OR) together with their confidence intervals and p-values.*

Variável	Coef. ( $\beta$ )	Erro-Padrão	OR = $\exp(\beta)$	IC 95% OR	P-valor
(Intercepto)	0,257	0,208	1,29	[0,861 - 1,943]	0,215
MAP+PG	-0,155	0,241	0,86	[0,534 - 1,374]	0,520
PG+MAP	0,301	0,254	1,35	[0,821 - 2,221]	0,236
Prop. B	0,939	0,210	2,56	[1,695 - 3,861]	<0,001
CC 4	0,038	0,256	1,04	[0,629 - 1,714]	0,883
3 anos	1,055	0,256	2,87	[1,740 - 4,738]	<0,001

OR, odds ratio a razão de probabilidade da ocorrência de um evento.

Na Tabela 5 estão apresentadas as razões de probabilidade calculadas para a prenhez das novilhas, considerando os tratamentos hormonais, propriedade de criação, condição corporal e idade.

As condições de criação na Propriedade B proporcionaram aumento significativo nas chances de prenhez (OR = 3,47;  $P < 0.001$ ), indicando que foram mais eficazes do que as oferecidas na Propriedade A, reiterando a importância das peculiaridades dos distintos sistemas de criação. Da mesma forma as novilhas com 3 anos de idade também apresentaram uma chance três vezes maior de ficarem gestantes (OR = 3,00;  $P < 0.001$ ), o que pode estar relacionado com a incompleta maturidade sexual das novilhas cruzadas aos dois anos de idade. As demais variáveis não apresentaram efeitos estatisticamente significativos no modelo.

Tabela 5. Resumo dos resultados da regressão logística dos efeitos dos tratamentos hormonais, propriedades, condição corporal e idade sobre a taxa de prenhez em novilhas, apresentando a conversão dos coeficientes em Odds Ratio (OR), com os respectivos intervalos de confiança e valores de probabilidade.  
*Table 5. Summary of the logistic-regression results for the effects of hormonal treatments, properties, body-condition score, and age on pregnancy rate in heifers, presenting the coefficients converted to odds ratios (OR) with their respective confidence intervals and p-values.*

Variável	Coeficiente ( $\beta$ )	Erro Padrão	OR= exp( $\beta$ )	IC 95% OR	P-valor
Intercepto	0,3042	0,2173	1,36	[0,89 – 2,09]	0,162
MAP+PG	-0,3545	0,2575	0,70	[0,42 – 1,16]	0,169
PG+MAP	0,2078	0,2709	1,23	[0,72 – 2,10]	0,443
Prop. B	1,2432	0,2284	3,47	[2,22 – 5,43]	<0,001
CC 4	0,3220	0,2925	1,38	[0,79 – 2,50]	0,271
3 anos	1,0985	0,2767	3,00	[1,74 – 5,16]	<0,001

OR, odds ratio a razão de probabilidade da ocorrência de um evento.

## DISCUSSÃO

A questão central da hipótese testada neste ensaio foi se o emprego de alternativas hormonais garantiria um bom desempenho reprodutivo de novilhas derivadas de cruzamentos entre taurinos e zebuínos com pelo menos 280 kg de peso corporal aos dois anos de idade. A busca de uma resposta a essa pergunta foi através do controle dos sistemas de criação, da avaliação do escore de condição corporal e da verificação idade das novilhas no momento da indução hormonal, fatores que sabidamente afetam a manifestação de cios e a prenhez das novilhas.

A primeira resposta que o ensaio ofereceu foi de que efetivamente há indução e concentração de cios, quando de utilizam gestágenos em novilhas que ainda não

apresentam ciclos estrais regulares em decorrência de baixo desenvolvimento corporal o que está associado a imaturidade sexual em torno de 30% das fêmeas avaliadas com peso corporal superior aos 280 kg aos dois anos de idade. Entretanto, nenhuma das alternativas hormonais atingiu desempenho similar ao de um rebanho em maturidade sexual plena que apresentasse 5% de cios diários. O que demonstra a importância de ajustes nos efeitos significativos referentes aos sistemas de criação e idade das novilhas. Esses ajustes além de presumivelmente aumentarem a chance de manifestação de cios e prenhez das novilhas certamente vai promover redução nas emissões pela maior eficiência dos sistemas indicada pela maior taxa de prenhez das novilhas aos dois anos de idade e pela maior possibilidade de renovação do rebanho.

Um estudo similar visando verificar o efeito de um tratamento prévio com progesterona para estimular a puberdade em novilhas cruzas de sobreano, indicou que um maior percentual de novilhas cruzas apresentou corpo lúteo nos ovários, entretanto entre as novilhas que não estavam púberes na fase de indução prévia ao início da temporada reprodutiva apresentaram taxas de inseminação e prenhez significativamente inferiores (MARTINS et al., 2021). Uma análise detalhada dos resultados levou aos autores concluir que o estágio de maturidade no início da estação reprodutiva seria o fator determinante do desempenho reprodutivo de novilhas.

Neste mesmo contexto, Brauner et al. (2024) verificaram novilhas cruzadas entre raças taurinas e zebuínas devem estar efetivamente no mínimo com 65% do peso adulto no início da temporada reprodutiva para maximizar seu desempenho reprodutivo, mas, no entanto, constataram que os protocolos para sincronização de cios empregando prostaglandina, progesterona e gonadorelina estimularam o início da puberdade e promoveram a antecipação dos partos mesmo em novilhas abaixo do peso corporal alvo no início da temporada reprodutiva.

Essas observações em conjunto com os presentes resultados reiteram a fundamental importância de um orçamento forrageiro prévio para a recria das terneiras após o desmame que garanta 330 Kg de peso corporal para as novilhas no início da temporada reprodutiva imaginando um peso médio das vacas de cria em torno de 500

kg. Isso porque de um modo geral apenas o emprego dos gestágenos não resolve o atraso na manifestação de cio e prenhez no início da temporada reprodutiva de primavera.

Intimamente conectado à maturidade sexual e ao peso corporal das novilhas estão as frequências distintas daquelas que manifestam cio e ficam gestantes em propriedades (locais) distintas. No presente caso, as condições de manejo e genética dos animais eram similares, pois as propriedades tinham uma única administração, direcionando a origem das diferenças nos índices para a qualidade de solo e pastagens.

A mudança no escore de condição corporal de CC3 para CC4 não alterou significativamente a probabilidade de inseminação e gestação das novilhas. Esse fato confirma que escores intermediários ou superiores de condição corporal apenas são úteis para prever ou buscar ajustes no desempenho reprodutivo de vacas adultas (Moraes et al., 2007), reiterando que a constatação de CC4 em novilhas, geralmente é alcançada já em fêmeas no final de sua fase de crescimento, a partir dos três anos de idade (SOUZA; MORAES, 2008)

Também intimamente conectado à resposta a indução hormonal, local/sistema de criação foi observado que a chance das novilhas de três anos é cerca de 3 vezes maior do que as novilhas de 2 anos de manifestarem cios e prenhez. Esse é o ponto chave relacionado ao sistema de criação em que as novilhas que não ficam gestantes aos dois anos são novamente expostas à reprodução aos três anos quando já apresentam maior desenvolvimento corporal, maturidade sexual e, portanto, tem maiores chances de ficarem gestantes. Esse é o ponto fraco do ciclo da pecuária relativo ao gado de cria, quanto maior a idade ao primeiro parto menor é a eficácia do sistema como um todo. A tomada de decisão dos produtores é totalmente dependente das condições de criação das novilhas, da idade ao primeiro serviço, da idade ao descarte e consequente longevidade dos animais que integram o rodeio de cria (e.g. DAKAY et al., 2006).

## CONCLUSÕES

O emprego de uma suplementação com progestágeno em novilhas de corte aos dois anos de idade modifica a distribuição esperada de manifestação de cios, promovendo concentração de cios nos cinco dias subsequentes a remoção dos

pessários, entretanto, seu efeito na estimulação da manifestação do cio e prenhez na temporada reprodutiva é limitado à novilhas já sexualmente maduras e às condições de criação e manutenção das novilhas aos dois anos de idade. Há notórias diferenças entre propriedades e idade das novilhas no primeiro acasalamento, quando estão crescendo e não modificam seu escore intermediário de condição corporal apenas as mais velhas apresentam melhor desempenho. Esse fato deve ser considerado em detalhe para cada sistema de produção, pois trata da manutenção no rebanho das novilhas que não tinham concebido na primeira exposição aos dois anos de idade. No geral o emprego de biotecnologias da reprodução não substitui ou soluciona problemas relacionados à alimentação e sanidade durante a cria e recria das novilhas.

## REFERÊNCIAS

- BRAUNER, C. C.; IZQUIERDO, V. S.; VENDRAMINI, J. M. B.; MORIEL, P. A 12-year summary of the effects of estrous synchronization and body weight at breeding on reproductive success of *Bos indicus*-influenced beef heifers grazing warm-season grasses. *Applied Animal Science*, v. 40, p. 847–854, 2024. DOI: <https://doi.org/10.15232/aas.2024-02630>
- DÁKAY, I.; MÁRTON, D.; BENE, S.; KISS, B.; ZSUPPÁN, Z.; SZABÓ, F. The age at first calving and the longevity of beef cows in Hungary. *Arch. Tierz., Dummerstorf*, v. 49, n. 5, p. 417- 425, 2006.
- GORDON, I. *Controlled Reproduction in Cattle & Buffaloes*. 1.ed. Wallingford: Cab International, 1996. 492p.
- JAUME, C.M.; MORAES, J.C.F. Importância da condição corporal na eficiência reprodutiva do rebanho de cria. *Documentos, Embrapa Pecuária Sul*, v. 43, julho, p.30, 2002.
- LESNOFF, M.; LANCELOT, R. aod: Analysis of Overdispersed Data. R package version 1.3.3, Disponível em: <http://cran.r-project.org/package=aod>, 2012. Acesso em: 23 mai 2025.
- LOBATO, J.F.P.; AZAMBUJA, P.S. Recria de terneiras e eficiência reprodutiva de novilhas e vacas primíparas. In: *Simpósio de Reprodução de Bovinos*, 1, 2002, Porto Alegre, RS. Anais... Porto Alegre: SRB, 2002. p.5-17.



MARTINS, T.; SILVA, F.A.C.C.; SORIANO, G.A.; PINTO, L.M.F.; ROCHA, C.C.; GONELLA-DIAZA, A.M.; DILORENZO, N.; RAE, O.; BINELLI, M. Puberty attainment and reproductive performance of yearling *Bos indicus*-influenced heifers after two sequential treatments with progesterone. *Animal Reproduction Science* v. 231, 106803, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106803>

MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M.; SOUZA, C.J.H. Manejo reprodutivo da vaca de corte. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.160-166, 2007.

MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M.; SOUZA, C.J.H. Body condition score to predict the postpartum fertility of crossbred beef cows. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.42, n.5, p.741-746, 2007.

VOGG, G; SOUZA, C.J.H.; JAUME, C.M.; MORAES, J.C.F. Utilidade do benzoato de estradiol após a suplementação com gestágeno na sincronização deaios de novilhas de corte. *Acta Scientiae Veterinariae*. v. 32, n. 1, p. 41-46, 2004.

SOUZA, C.J.H.; MORAES, J.C.F. Critérios para seleção de novilhas de corte para reprodução. *Circular Técnica, Embrapa Pecuária Sul*, v. 34, novembro, p.2, 2008.

SUÑÉ, J.F.V.; GONÇALVES, P.B.D.; MORAES, J.C.F.; MACEDO, J.L.B. Inseminação artificial em gado de corte durante dez dias utilizando uma minidose de prostaglandina. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.9, n.3, p.141-145, 1985.

WARNES, G.R.; BOLKER, B.; LUMLEY, T.; JOHNSON, R.C.; JAIN, N.; SCHWARTZ, M.; ROGERS, J. *\_gmodels: Various R Programming Tools for Model Fitting\_*. R package version 2.19.1. Disponível em: <<https://CRAN.R-project.org/package=gmodels>>. ,2024. Acesso em: 23 mai 2025.