

## Avaliação do desempenho de novilhas nelore implantadas com dispositivo intra-uterino (DIU) recebendo ou não mistura mineral

Claudete Regina Alcalde<sup>1\*</sup>, Ivanor Nunes do Prado<sup>1</sup>, Yone Aparecida de Godoi<sup>1</sup>, Lúcia Maria Zeoula<sup>1</sup>, Willian Gonçalves do Nascimento<sup>1</sup> e Marli Aparecida dos Santos Pereira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil.

<sup>2</sup>Departamento de Ciências Morfofisiológicas, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá-Paraná, Brazil. \*Author for correspondence.

**RESUMO.** Trinta e duas novilhas nelore (208,3kg) foram distribuídas em 16 baias (duas/baia), em um delineamento experimental inteiramente casualizado, sendo analisado em parcela sub-subdividida. Os tratamentos com sal comum ou mistura mineral constituíram as parcelas, o implante ou não do DIU as subparcelas e os períodos as sub-subparcelas. A ração concentrada participou em média 40% do total da matéria seca fornecida. Os tratamentos estudados não afetaram ( $P>0,05$ ) o ganho de peso e o rendimento de carcaça. Independentemente de tratamento, houve um ganho compensatório ( $P<0,05$ ) no primeiro período experimental em comparação aos três períodos subsequentes. O implante do DIU não alterou o desempenho dos animais ( $P>0,05$ ) comparado ao dos animais sem DIU.

**Palavras-chave:** controle do cio, ganho de peso, suplementação mineral, confinamento.

**ABSTRACT. Evaluation of Nelore heifers performance with intrauterine devices with or without mineral mixture.** Thirty-two Nelore heifers (208.3kg) were allocated into 16 pens (two/pen) in randomized design, analyzed as split-splitplot. The treatments with salt or mineral mixture were considered plot, with or without intrauterine devices as split plots and periods as split-split plots. The concentrated ration participated with 40% of the total dry matter offered. There was no effect of the treatments ( $P>0.05$ ) on live weight gain or carcass yield. Apart from treatments, a compensatory growth ( $P<0.05$ ) occurred in the first period when compared with the other three experimental periods. There was no difference ( $P>0.05$ ) between animals using intrauterine devices and control groups.

**Key words:** intrauterine contraceptive, performance, mineral supplement, feedlot.

A suplementação a pasto ou o confinamento de bovinos logo após a desmama são as opções para a redução da idade de puberdade e alcance do peso de abate mais cedo. Embora o interesse de suplementação e engorda de novilhas de corte seja bastante reduzido no meio comercial, o menor custo de aquisição destes animais pode facilitar o capital de giro da propriedade.

Novilhas provenientes de pastagens na fase pré-puberdade, que sofreram períodos de inanição ou deficiência de proteína no início da vida, podem atingir a puberdade em período menor após o fornecimento de ração devido ao crescimento compensatório.

Normalmente, o crescimento compensatório é de maior expressividade ao redor de 30 dias de

confinamento, após este período, ocorre uma queda no ganho médio diário, pois há uma melhora na condição corporal (*score*), passando então para a fase de deposição de gordura.

O ganho de peso em novilhas que se encontram na fase de pré-puberdade, após o ganho compensatório, pode ocorrer na estabilidade da massa corporal, mas existe o envolvimento de ajustes hormonais devido ao aparecimento do primeiro estro (cio), que pode ser um dos fatores limitantes do ganho de peso.

Como controle do cio, foi sugerido por Turin *et al.* (1997) o uso do DIU, tendo sido avaliado este dispositivo em 230 novilhas, o qual causou ausência de cio em 98% delas, com 25,5% a mais de ganho de peso comparadas às novilhas que não foram

implantadas (controle). Os resultados hormonais apresentaram níveis médios de progesterona de 0,7ng/ml, ou seja, quatro a cinco vezes abaixo do grupo controle e os valores de testosterona aumentaram oito vezes para as novilhas implantadas com DIU. Nas avaliações histológicas dos ovários, os autores sugeriram que o uso do DIU causou distúrbios das funções ovarianas, possibilitando as alterações hormonais (hiperandrogenismo) e resultando em maior ganho de peso.

Turin *et al.* (1997), em revisão, relataram que o uso do dispositivo intra-uterino (DIU) em ruminantes domesticados interfere na periodicidade do estro, afetando a função ovárica, enquanto que nos primatas humanos e não-humanos os ciclos menstrual e ovulatório não são alterados.

Patterson *et al.* (1991) submetem novilhas cruzadas (Angus x Hereford e Brahman x Hereford) à avaliação das características reprodutivas sob manipulação da energia no pós-desmama. As novilhas foram separadas em blocos leves e pesados, sendo as dietas programadas para atingir 55% (baixa energia) e 65% (alta energia) do peso corporal adulto, caracterizado pelo aparecimento do estro e início da estação de monta. Uma maior proporção (93%) de novilhas Angus x Hereford atingiram a puberdade na estação de monta comparadas às Brahman x Hereford (67%). O maior peso à puberdade foi encontrado para o tratamento com alta energia e para o bloco de animais pesados.

Pinto *et al.* (1996) utilizaram novilhas nelore com  $\pm$  14 meses de idade e peso vivo médio inicial de 172kg, para avaliar o desempenho, fornecendo ração com aproximadamente 60% de silagem de sorgo e 40% de concentrado (farelo de canola e milho desintegrado). Foram encontrados ganhos de 1,03, 0,73, 0,60 e 1,14kg/dia, respectivamente, para quatro períodos sucessivos de 28 dias. Para os estudos de D'Oliveira *et al.* (1997), também com novilhas nelore, porém com idade e peso mais avançados ( $\pm$  18 meses e 250kg), as mesmas foram submetidas à ração com 49% de silagem de sorgo e 51% de concentrado (farelo de soja ou farelo de canola, milho em grão e uréia) encontraram resultados médios dos tratamentos com farelo de canola de 1,12 e 0,97kg/dia, respectivamente, para dois períodos de 28 dias, e, com o farelo soja, resultados de 1,19 e 1,01kg/dia.

Comercialmente, há grande interesse do fornecimento de sal mineralizado em rações de animais confinados, assumindo um melhor desempenho. Geralmente, os períodos de confinamento não ultrapassam 120 dias, sendo então curto para explorar os efeitos da adição de minerais

na dieta. Para novilhas que se encontram na puberdade, a adição de minerais pode auxiliar no desenvolvimento reprodutivo, como, por exemplo, a importância do complexo selênio-vitamina E, embora haja muitas controvérsias quanto ao emprego de minerais e suas funções a curto prazo.

Os objetivos do trabalho foram avaliar o desempenho dos animais, o rendimento de carcaça e a histologia dos ovários de novilhas implantadas com dispositivo intra-uterino (DIU).

## Material e métodos

O ensaio foi realizado na Fazenda Experimental de Iguatemi (FEI), no Setor de Bovinocultura de Corte, da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Foram utilizadas 32 novilhas da raça nelore, com peso vivo médio de 208,3kg ( $\pm$  20 meses de idade). Os animais, ao chegarem no local do ensaio, receberam dose de vermífugo e foram identificados com brincos plásticos na orelha esquerda.

O ensaio teve duração de 98 dias, com quatro períodos sucessivos, sendo três períodos de 28 dias e o quarto período de 14 dias. Foi realizada a pesagem inicial e as pesagens ao término de cada período, sendo efetuadas antes do fornecimento de ração no horário da manhã (7h00), para obtenção dos valores do ganho de peso e, de acordo com o peso vivo dos animais, observando-se a ingestão, foram feitos ajustes das quantidades das rações.

As 32 novilhas foram distribuídas ao acaso e alojadas (duas/baia), constituindo uma parcela, totalizando 16 baias para o ensaio. As baias utilizadas para o ensaio, com 10m<sup>2</sup> e piso de concreto, eram cercadas com barras de ferro e apresentaram metade da área coberta com telhas de zinco. Os comedouros de alvenaria foram dispostos sob a área coberta, apresentando 2m lineares/baia, e os bebedouros com capacidade para 250 litros, encontravam-se na parte descoberta da baia.

No primeiro dia do experimento, foram realizados os implantes do dispositivo intra-uterino (DIU) em 16 novilhas, com o auxílio de um aplicador, introduzido nos cornos uterinos próximos à junção útero-tubárica. O dispositivo (DIU) apresentava-se em dois tamanhos para se adequar ao tamanho das novilhas, suficiente para distender a cavidade uterina. O DIU é fabricado em polietileno LD com um corpo vertical de 2,5mm de diâmetro e 2 cm de comprimento, coberto com 32cm de arame de cobre eletrolítico de 0,25mm de diâmetro.

A ração foi composta de silagem de milho, farelo de algodão (28% PB), milho moído, calcário (40 g/animal/dia) e sal comum (40 g/animal/dia) ou sal mineralizado na mesma quantidade. O balanceamento

da ração foi feito pelo sistema AFRC (1993), considerando o potencial de crescimento microbiano e a quantidade de proteína degradável (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição porcentual (%) dos ingredientes das rações

Ingredientes	Sal comum	Mistura mineral
Silagem de milho	59,17	59,17
Farelo de algodão	26,04	26,04
Milho moído	13,61	13,61
Sal comum	0,59	-
Calcário	0,59	0,59
Mistura mineral	-	0,59

O fornecimento da ração foi dividido em duas vezes ao dia, ou seja, às 8h00 e 16h00. No período da manhã, antes de fornecer ração, foi realizada diariamente a limpeza dos comedouros e o controle quantitativo das sobras foi efetuado durante cinco dias da semana, podendo, assim, estimar a ingestão de matéria seca por baía. A água foi fornecida *ad libitum* durante todo o experimento.

Os alimentos que participaram da ração foram amostrados uma vez por semana, perfazendo quatro amostragens por período, sendo a silagem de milho levada imediatamente para estufa com temperatura controlada a 55°C por 48 horas. Os demais alimentos foram armazenados para posteriores análises bromatológicas de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cinzas (CZ) e energia bruta (EB), segundo as metodologias descritas por Silva (1990). Na Tabela 2, encontram-se as composições bromatológicas das rações.

**Tabela 2.** Composição em matéria seca (MS %), proteína bruta (PB %), fibra em detergente neutro (FDN %), fibra em detergente ácido (FDA %), cinzas (CZ %) e energia bruta (EB em MJ/kg de MS) das rações concentradas e da silagem de milho

		MS	PB	FDN	FDA	CZ	EB
Sal comum	Período 1	92,04	20,69	38,96	21,79	5,83	16,76
	Período 2	92,53	19,58	39,49	22,31	5,39	16,91
	Período 3	91,42	21,05	35,94	21,38	5,72	16,56
	Período 4	89,57	20,40	39,63	21,15	5,46	16,28
Mistura mineral <sup>1</sup>	Período 1	93,01	18,57	40,96	22,30	4,87	16,99
	Período 2	90,42	19,04	38,84	23,17	5,09	16,50
	Período 3	91,38	20,42	37,23	21,69	5,25	16,63
	Período 4	91,05	20,66	38,88	21,61	5,46	16,54
Silagem de milho	Período 1	32,72	5,92	61,47	29,22	4,05	16,46
	Período 2	39,35	4,77	57,62	32,19	3,99	15,71
	Período 3	33,36	6,31	47,43	27,88	4,12	16,17
	Período 4	34,58	5,24	50,48	29,08	3,42	16,51

1. Composição do sal mineral: 194 g de Ca; 15 g de Mg; 20 g de S; 50 g de I; 111 g de Na; 560 mg de Mn; 2920 mg de Zn; 800 mg de Cu; 784 mg de Fe; 84 mg de Co; 18 mg de Se; 300000 UI de vitamina A; 100000 UI de vitamina D; 100 mg de vitamina E; 1000 mg de Niacina e 2000 mg de BHT por kg do produto

O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo analisado em parcela sub-subdividida, onde os tratamentos (sal comum ou mistura mineral) constituíram as parcelas, o implante ou não do DIU

como subparcela e os períodos como sub-subparcelas.

Após o término do experimento, os animais foram conduzidos para o frigorífico, acompanhados durante o abate para obtenção do rendimento de carcaça, e, ainda, foram retirados os ovários para avaliação histológica. O útero foi removido para observar a posição do DIU.

No abate, os ovários direito e esquerdo foram removidos e fixados por imersão em líquido de Bouin durante seis horas. Em seqüência submetidos a tratamento histológico de rotina como descrito por Beçak e Paulete (1976), para realização dos cortes transversais de 5 µm de espessura. Estes cortes foram corados pela hematoxilina-eosina, analisados e documentados fotograficamente, em microscópio de pesquisa (Olympus BH-2, Micronal-Mettler do Brasil).

## Resultados e discussão

Na Tabela 3, estão apresentadas as médias dos resultados da ingestão da matéria seca (IMS) em porcentagem do peso vivo (% PV), o ganho em peso diário (GPD) em quilos por dia (kg/dia) e a conversão alimentar (CA) em quilos de matéria seca por quilo de ganho em peso diário (kg MS/kg GPD), de novilhas que receberam rações com sal comum ou mistura mineral e apresentavam-se com implante ou não de dispositivo intra-uterino (DIU).

**Tabela 3.** Médias da ingestão de matéria seca (IMS - %PV), ganho em peso diário (GPD - kg/dia), conversão alimentar (CA - kg MS/kg GPD) e coeficiente de variação (CV)

	IMS (%PV)	GPD (kg/dia)	CA (kg MS/kg GPD)
Sal comum	2,60	0,958	8,93
Mistura mineral	2,68	1,085	8,13
CV (%)	14,46	24,60	42,50
Sem DIU	2,62	0,979	9,18
Com DIU	2,66	1,063	7,87
CV (%)	11,14	14,85	41,69
Períodos			
1	2,77 a <sup>1</sup>	1,632 a	4,01 a
2	2,74 a	0,873 b	9,11 b
3	2,58 b	0,838 b	9,04 b
4	2,48 c	0,744 b	11,97 b
CV (%)	3,64	19,90	43,79

1. Médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste Tukey (P>0,05)

Os tratamentos estudados não afetaram (P>0,05) no ganho de peso (GPD) ou na conversão (CA). No entanto, pode-se observar que o fornecimento de mistura mineral representou 13,3% a mais no ganho e 9% melhor na CA em comparação ao sal comum. Martins (1999), estudando as mesmas fontes de sal comum e mistura mineral em novilhas, também não encontrou diferença para o ganho de peso.

O uso do DIU também não influenciou (P>0,05) na IMS, GPD ou CA, conferindo assim, que tanto o emprego de mistura mineral ou o

implante do DIU devem ser avaliados economicamente para decisão de uso. Enquanto Turin *et al.* (1997) observaram aumento de 25,5% no ganho de peso de novilhas com DIU comparando aos animais que não foram implantados (controle), tendo justificado esta melhora no ganho, devido às variações hormonais e aos distúrbios das funções ovarianas causadas pelo dispositivo.

No primeiro e segundo períodos observou-se a maior ( $P < 0,05$ ) ingestão de matéria seca comparado aos dois outros períodos, pois os animais encontravam-se em condições de pastagem de baixa qualidade, antes de serem confinados, podendo ter contribuído para este resultado. Independente de tratamento, houve um ganho compensatório ( $P < 0,05$ ) no primeiro período experimental, em comparação aos três períodos subsequentes. Normalmente, o ganho compensatório é maior nos primeiros 30 dias de confinamento. Após este período, ocorre uma queda no GPD, pois há uma melhora na condição corporal, passando para a fase de deposição de tecidos adiposo (Owens *et al.*, 1993), o qual aumenta a exigência em energia na ração para manter o ganho.

Novilhas que se encontram na fase pré-púbere podem sofrer uma redução na velocidade do ganho em função das alterações hormonais que ocorrem devido ao aparecimento do ciclo estral, que têm demonstrado ser um dos fatores limitantes para expressar o ganho. As variações de ganho podem ser observadas quando Pinto *et al.* (1996) utilizaram novilhas nelore com  $\pm 14$  meses de idade e peso vivo médio inicial de 172kg e foram encontrados ganhos de 1,03, 0,73, 0,60 e 1,14kg/dia, respectivamente para quatro períodos sucessivos de 28 dias, e o trabalho de D'Oliveira *et al.* (1997), também com novilhas nelore, porém com idade e peso mais avançados ( $\pm 18$  meses e 250kg), apresentou resultados médios dos tratamentos com farelo de canola de 1,12 e 0,97kg/dia, respectivamente, para dois períodos de 28 dias e com o farelo de soja de 1,19 e 1,01kg/dia. Nota-se, principalmente no trabalho de Pinto *et al.* (1996), que ocorre oscilações no ganho à medida que os animais se aproximam do peso considerado como maturidade sexual.

As médias de rendimento de carcaça (%), quando comparadas entre os tratamentos com sal comum foi de 53,26% não diferindo ( $P > 0,05$ ) do tratamento com mistura mineral (53,08%). A resposta da implantação do DIU no rendimento de carcaça também não apresentou diferenças, sendo 52,56% com DIU e 53,78% sem DIU.

Na observação do útero após o abate, quanto à posição do DIU, foi constatado que em 12 das 16

novilhas implantadas os dispositivos não se encontravam na posição de implante, ou seja, na junção útero-tubárica. O deslocamento do DIU pode ter ocorrido devido à migração causada por uma reação inflamatória, que é normal do organismo quando apresenta um corpo estranho.

Na avaliação histológica dos ovários, foi observado que, independente do implante do DIU, todas as novilhas apresentaram os ovários com folículos em diferentes estágios de maturação, ou seja, o crescimento folicular não foi interrompido pela presença do DIU, como observaram Turin *et al.* (1997) em seu trabalho, onde o DIU causou distúrbios das funções ovarianas, provocando ausência do cio em 98% das novilhas implantadas.

O estudo de mistura mineral a curto prazo em confinamento e o implante do DIU não demonstraram vantagens sobre novilhas na fase de maturidade sexual. Sendo assim, neste experimento, não foi possível afirmar quanto aos benefícios que o DIU pode trazer para a pecuária, como foi constatado por Turin *et al.* (1997).

#### Referências bibliográficas

- AFRC. Technical Committee on Responses to Nutrients. *Energy and protein requirements of ruminants*. Wallingford: CAB International, 1993. 159 p.
- Beçak, W.; Paulete, J. *Técnicas de citologia e histologia*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. v. 1 e 2.
- D'Oliveira, P.S.; Prado, I.N.; Santos, G.T.; Zeoula, L.M.; Damasceno, J.C.; Martins, E.N.; Sakaguti, E.S. Efeito da substituição do farelo de soja pelo farelo de canola sobre o desempenho de novilhas nelore confinadas. *Rev. Soc. Brasil. Zootec.*, 26(3):568-574, 1997.
- Owens, F.N.; Dubeski, P.; Hanson, C.F. Factors that the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.*, 71:3138-3150, 1993.
- Patterson, D.J.; Corah, L.R.; Brethour, J.R.; *et al.* Evaluation of reproductive traits in *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred heifers: effects of postweaning energy manipulation. *J. Anim. Sci.*, 69:2349-2361, 1991.
- Pinto, A.A.; Prado, I.N.; Zeoula, L.M.; Sakaguti, E.S.; Westphal, G. Farelo de canola farelado, moído e peletizado sobre o desempenho e rendimento de carcaça de novilhas nelore confinadas. *Rev. Unimar*, 18(3):553-566, 1996.
- Silva, D.J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2.ed. Viçosa: UFV, 1990. 165p.
- Turin, E.M., Nagle, C.A., Lanhoz, M., Torres, M., Turin, M., Mendizabal, A.F., Escofet, M.B. Efeitos do dispositivo intra-uterino carregado com cobre sobre a função ovariana, ganho de peso corporal e índice de prenhez de novilhas vazias. *Theriogen.*, 47:1327-1336, 1997.

Received on June 30, 1999.

Accepted on August 30, 1999.

