

## REUTILIZAÇÃO DE IMPLANTE INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA PARA SINCRONIZAÇÃO DE ESTRO EM BOVINOS

Adalgiza Pinto Neto<sup>1</sup>  
 Rafaela Zanchet da Silva<sup>2</sup>  
 Marcelo Falci Mota<sup>3</sup>  
 Jeferson Alberton<sup>4</sup>

PINTO-NETO<sup>1</sup>, A; SILVA<sup>2</sup>, R. Z; MOTA<sup>3</sup>, M. F; ALBERTON<sup>4</sup>, J. Reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR*, Umuarama, v. 12, n. 2, p. 169-174, jul./dez. 2009.

**RESUMO:** A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em bovinos, apresenta uma série de vantagens que incluem desde o manejo dos animais a otimização da mão-de-obra. Sua aplicabilidade baseia-se em combinações hormonais capazes de sincronizar o estro e a ovulação, permitindo que a IA seja feita sem a observação da fêmea em estro. Entre os hormônios utilizados para esse fim, o dispositivo a base de progesterona, conhecido também como CIDR (*Releasing Drug Internal Controlled*) corresponde ao maior custo, muitas vezes inviabilizando sua utilização, o que justifica a busca por alternativas capazes de ajustar a relação custo/benefício dos protocolos de IATF, por meio da reutilização do CIDR. Nesse contexto, pretende-se com esse estudo, apresentar aspectos relevantes da manifestação de estro, concentração de progesterona, taxa de gestação, relação custo/benefício, bem como dos problemas decorrentes da reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em bovinos, sem contudo esgotar a literatura sobre o assunto.

**PALAVRAS CHAVE:** Bovino. Sincronização. IATF. CIDR reutilizado.

### THE REUSE OF INTRAVAGINAL PROGESTERONE IMPLANT FOR ESTRUS SYNCHRONIZATION IN BOVINES

**ABSTRACT:** The fixed time artificial insemination (FTAI) in bovines presents a number of advantages that includes since animal management to workforce optimization. Its applicability is based on hormonal combinations capable of synchronizing the estrus and ovulation, allowing the AI free female observation in estrus. Among the hormones used for this purpose, the device based on progesterone, also known as Classless Inter-Domain Routing (Releasing Drug Internal Controlled) corresponds to the higher cost, often making it unfeasible to use, which justifies the search for alternatives able to adjust the cost/benefit of FTAI protocols, through the reuse of CIDR. In this context, the purpose of this study submits relevant aspects of the manifestation of estrous, concentration of progesterone, pregnancy rate, cost/benefit as well as the problems of reuse of intravaginal progesterone implant for estrus synchronization in bovines, without exhausting the literature on the subject.

**KEYWORDS:** Bovine. Synchronization. FTAI. Reused CIDR.

### REUTILIZACIÓN DE IMPLANTE INTRAVAGINAL DE PROGESTERONA PARA SINCRONIZACIÓN DE ESTRO EN BOVINOS

**RESUMEN:** La inseminación artificial en tiempo fijo (IATF) en bovinos, presenta una serie de ventajas que incluyen desde el manejo de los animales a la optimización de la mano de obra. Su aplicabilidad se basa en combinaciones hormonales capaces de sincronizar el estro y la ovulación, permitiendo que la IA sea hecha sin la observación de la hembra en estro. Entre las hormonas utilizadas para ese fin, el dispositivo a base de progesterona, conocido también como CIDR (*Releasing Drug Internal Controlled*) corresponde a un costo mayor, muchas veces haciendo con que su utilización se vuelva inviable, lo que justifica la búsqueda por alternativa capaces de ajustar la relación costo/beneficio de los protocolos de IATF, por medio de la reutilización del CIDR. En ese contexto, se pretende con ese estudio, presentar aspectos relevantes de la manifestación de estro, concentración de progesterona, índice de preñez, relación costo/beneficio, bien como los problemas decurrentes de la reutilización de implante intravaginal de progesterona para sincronización de estro en bovinos, pero sin agotar la literatura sobre el asunto.

**PALABRAS CLAVE:** Bovino. Sincronización. IATF. CIDR reutilizado.

<sup>1</sup>Médica Veterinária. Doutora em Reprodução Animal. Orientadora. Curso de Mestrado em Ciência Animal. UNIPAR. Umuarama – PR. E.mail: adalgiza@unipar.br. Autora para correspondência.

<sup>2</sup>Graduanda de Medicina Veterinária. Bolsista de iniciação científica. CNPq – UNIPAR. Umuarama – PR.

<sup>3</sup>Graduanda de Medicina Veterinária. Bolsista de iniciação científica. CNPq – UNIPAR. Umuarama – PR.

<sup>4</sup>Médico Veterinário. Mestrando em Ciência Animal – UNIPAR. Umuarama-PR.

## Introdução

A inseminação artificial (IA), mesmo sendo considerada uma das biotécnicas reprodutivas de maior impacto na produção de bovinos, exige a observação do estro duas vezes ao dia sem se importar com as condições climáticas, época do ano, feriados, férias e outras atividades que fazem parte da rotina daqueles que trabalham no campo (BÓ et al., 2004). Associados a esses fatores, muitos comportamentos estrais não são identificados, ou identificados incorretamente, fazendo com que as fêmeas sejam inseminadas em momento errado, ou não inseminadas. Nos EUA, estima-se que ocorra uma perda anual de mais de 300 milhões de dólares na indústria do leite por falhas na detecção, ou pela detecção inadequada do estro (SENGER, 1994). Esse comprometimento é ainda maior em rebanhos zebuínos, cujo estro apresenta particularidades, como menor duração e alta porcentagem de manifestação noturna (PINHEIRO et al., 1998). Dessa forma, observa-se uma perda na eficiência da IA, principalmente em grandes rebanhos, capaz de comprometer consideravelmente a produtividade e o retorno econômico da atividade (BÓ et al., 2004).

Associa-se a esse contexto, o expressivo aumento do consumo de carne bovina em todo o mundo, incentivando pesquisas por tecnologias capazes de atender rapidamente essa demanda, destacando-se assim a inseminação artificial em tempo fixo (IATF) que possibilita a IA de um grande número de animais sem a observação de estro, eliminando os problemas descritos e facilitando o manejo e otimização da mão-de-obra (CARRIJO-JUNIOR; OSMAR; LANGER, 2006). Para tanto, utiliza-se de protocolos hormonais capazes de sincronizar o estro e a ovulação, fazendo com que a IA seja feita em tempo fixo, dispensando a observação do estro (BÓ et al., 2004).

Numerosas combinações hormonais, conhecidas como protocolos, permitem manipular o ciclo estral e a ovulação de fêmeas bovinas, cuja adoção rotineira depende do custo e da aplicabilidade nas condições do campo, principalmente quando se dispõe de grande número de animais (LUCY et al., 2004).

Os protocolos utilizam hormônios que mimetizam as condições endógenas do animal, e predizem com crescente convicção o momento da ovulação, a fim de viabilizar a IATF (MACMILLAN; PETERSON, 1993). A grande maioria desses protocolos utiliza progesterona em dosagens e preparações diversificadas, por um período de sete a dez dias, combinada com aplicação de estrógeno intramuscular, que juntos são responsáveis pelo início de uma nova onda folicular (WITT, 2001). A progesterona exógena inibe a secreção LH, com a inibição do crescimento do(s) folículo(s) dependente(s) desse hormônio, enquanto que o estradiol inibe a liberação de FSH, responsável pelo crescimento de folículos menores. Com a retirada do implante de progesterona ocorre um aumento dos pulsos de LH, e o crescimento de um folículo dominante que ovulará 48-72 horas após a retirada do implante (DOGI, 2005).

Os hormônios utilizados nos protocolos para a sincronização do estro em bovinos, principalmente os dispositivos de progesterona, correspondem ao maior custo, que muitas vezes inviabiliza a utilização do protocolo. Dessa forma, visando a melhoria da relação custo/benefício dos programas

de IATF, alguns implantes de progesterona permitem sua reutilização (MOTLOMELO et al., 2002), configurando-se como uma interessante alternativa para a redução dos custos dos protocolos que utilizam esses implantes (ALMEIDA et al., 2006).

Produzido em matriz de silicone e impregnado com progesterona o suficiente para manter concentrações plasmáticas acima de 2ng/mL por um período de até dez dias, o CIDR (*Releasing Drug Internal Controlled*) tem sido amplamente utilizado em programas de sincronização de estro, e nos últimos tempos tem se apresentado a possibilidade de reutilizá-lo quando adequadamente estocado (GUIDO et al., 1999; MOTLOMELO et al., 2002).

Apesar da importância que o tratamento hormonal representa para um programa de IATF, ou mesmo de transferência de embriões, ainda persistem dúvidas sobre a vantagem e a viabilidade sobre reutilizações de implantes intravaginais de progesterona. Em caprinos, Guido et al. (1999) recomendaram, pelo menos, uma reutilização desses implantes e em bubalinos, Bartolomeu et al. (2003) e Del Rey et al. (2003) relataram sobre a possibilidade da reutilização desses dispositivos intravaginais.

Em bovinos de raças leiteiras e de corte a reutilização de dispositivos intravaginais de progesterona para sincronização de estro promove taxa de gestação semelhante aquela observada quando se utiliza dispositivos novos, como rotineiramente tem sido observado em vários relatos (MACMILLAN, 2002; BARTOLOMEU et al., 2003; VALENTIN, 2004; COLAZO et al., 2007; RODRIGUES et al., 2009).

Objetiva-se com esse estudo apresentar aspectos relevantes da reutilização de implantes de progesterona, principalmente o CIDR, para sincronização de estro em bovinos, sem contudo, esgotar a literatura sobre o assunto.

## Desenvolvimento

### Manifestação de estro após reutilização de implantes de progesterona

Em programas de sincronização de estro em bovinos, visando a IATF, as fêmeas são inseminadas sem a identificação do estro, visto que a combinação hormonal utilizada no protocolo sincroniza também a ovulação, permitindo que a IA seja feita em horário pré-determinado (BÓ et al., 2004).

Solorzano et al. (2004) relataram que 90 e 93% das vacas sincronizadas com CIDR novo e reutilizado manifestaram sinais de estro após a retirada do implante, quando associado à aplicação de 2mg de benzoato de estradiol.

Já em 2007, Colazo e colaboradores, avaliando diferentes protocolos de sincronização de estro em novilhas de corte mestiças, relataram que o CIDR, quando reutilizado pela segunda vez para sincronização e IATF, resulta em 60 a 80% de fêmeas em estro. Essa proporção aumenta para 65,90%, ao se considerar fêmeas sincronizadas com MGA (Acetato de Melengestrol). Esses autores sugeriram o envolvimento do estradiol comumente aplicado após a remoção do implante, como o responsável por essa ocorrência, como também observado por Solorzano et al. (2004).

Mieto et al. (2007) avaliando o uso de um CIDR reutilizado e do PROGESPON® de primeiro uso, em receptoras de embriões bovinos, relataram que das 93 receptoras

que receberam implantes, 77,70 e 78,60% manifestaram estro, respectivamente.

Hernández et al. (2008) não encontraram diferença no período de manifestação de estro em vacas Brangus sincronizadas, após a remoção de um CIDR novo e reutilizado, que variou de 24 a 80 horas após a remoção do implante. Relatos semelhantes foram descritos por Tribulo et al. (1995) para vacas zebuínas, cuja manifestação de estro se iniciou após 24 horas da remoção do CIDR.

Guido et al. (2008) não observaram diferença na manifestação de estro em cabras sincronizadas com CIDR novo e reutilizado. No entanto, relataram ainda que a duração do estro dos animais sincronizados com CIDR novo foi menor, possivelmente decorrente da maior disponibilidade de progesterona, que favoreceu o surgimento antecipado do pico pré-ovulatório de LH.

### **Concentração de progesterona em fêmeas bovinas após reutilização de implantes de progesterona**

Macmillan e Peterson (1993) relataram que a concentração de progesterona em vacas ovariectomizadas, submetidas a um implante intravaginal de progesterona (CIDR), nos dias 14 e 15, foi de 1,9 e 2,3 ng/mL, sugerindo assim, que o CIDR poderia ser utilizado por até dois protocolos de sincronização de sete dias, uma vez que Savio et al. (1993) relataram que acima de 1ng/mL, a progesterona sérica é suficiente para inibir a onda endógena de LH. Colazo et al. (2004) acrescentaram que a diminuição da taxa de gestação após a reutilização de implantes de progesterona (como CIDR) sugere que a concentração de progesterona sérica dos animais submetidos a sincronização com esses implantes, possivelmente, não deve ser mantida alta durante todo o período do protocolo, diminuindo assim, a eficiência dos mesmos.

Adicionalmente, Solorzano et al. (2004) acrescentaram que o CIDR reutilizado apresenta quantidade suficiente de progesterona que permite sincronização de estro em novilhas, cuja reutilização poderia reduzir custos em programas de IA e transferência de embriões.

No entanto, Herrmann e Wallace (2007) relataram que a reutilização do CIDR em vacas da Raça Holandesa não aumenta a concentração de progesterona sérica no sangue, e por isso não é efetivo para sincronização do estro em vacas.

Rathbone et al. (2002), considerando as vantagens decorrentes da reutilização de dispositivo de progesterona em protocolos de sincronização de estro, como o CIDR, relataram que a quantidade de progesterona do dispositivo ao ser retirado da vagina irá depender do tempo de duração do tratamento anterior, que deve ser de curto período (inferior a nove dias).

Hernández et al. (2008) observaram padrão semelhante na concentração sérica da progesterona em vacas sincronizadas com CIDR novo, reutilizado por uma e duas vezes. No entanto, somente as 12 horas após a inserção de CIDR novo, os animais apresentaram maior concentração de progesterona (5,6 ng/mL), e aqueles que receberam CIDR reutilizado pela segunda vez, o menor (1,3 ng/mL). Esses autores acrescentaram ainda que o conteúdo de 1,9g de progesterona de um CIDR novo diminui para aproximadamente 0,68 após ser utilizado duas vezes por um período de sete dias, e que essa diminuição na concentração de progesterona

poderia ser a causa da baixa liberação da mesma após reutilizações. Relatos semelhantes foram descritos em bovinos por Colazo e colaboradores (2004), e por Amorim et al. (2008) em cabras lactantes.

Em cabras mestiças cíclicas, Guido et al. (2008) utilizando CIDR novo e reutilizado para sincronizar o estro, encontraram taxa de ovulação e diâmetro médio do corpo lúteo semelhantes, e respaldaram a reutilização do CIDR para protocolos de preparação dessas fêmeas como receptoras de embriões. Adicionalmente, ao realizarem avaliação histológica dos corpos lúteos evidenciaram a capacidade secretória dos mesmos, em ambos tratamentos, comprovando a presença abundante de células luteínicas bem definidas, núcleo repleto de eucromatina, vários nucléolos, além de uma infinidade de células não esteroidogênicas e tecidos conectivos.

A porcentagem de vacas receptoras com corpo lúteo no sétimo dia após o estro não diferiu quando se utiliza CIDR novo, e reutilizado para sincronização de seus ciclos estrais, sendo maior que 90% em todos os tratamentos (Hernández et al., 2008). Resultados semelhantes foram relatados por Nasser et al. (2004).

### **Taxa de gestação após reutilização de implantes de progesterona**

Bó e Cutaia (1998) compararam a porcentagem de gestação em vacas tratadas com DIB® novos e que haviam sido previamente utilizados, e relataram 49,5% de gestação com os dispositivos novos e 59,7% após segundo uso, e concluíram que é possível reutilizar esses dispositivos por uma segunda vez em tratamentos de sincronização de estros para IATF em bovinos.

Em 2001, Cutaia e colaboradores avaliando o desempenho de vacas e novilhas cruzadas sincronizadas com dispositivos intravaginais (DIV-B) novos e reutilizados pela segunda vez, observaram 55 e 61,9% de gestação, respectivamente. Resultados semelhantes foram observados por De La Ossa (2007) ao sincronizar o estro de 95 vacas mestiças utilizando-se CIDR novo, reutilizado uma e duas vezes, e não encontraram diferença na taxa de gestação (54,8%, 62,5% e 53,1%, respectivamente).

Barufi et al. (2002) avaliaram a taxa de gestação de vacas sincronizadas com CIDR novo e reutilizado e não encontraram diferença significativa, relatando 28,8 e 38,7%, de gestação, respectivamente.

Em novilhas Angus cruzadas, submetidas a sincronização, Colazo et al. (2004) relataram que a fertilidade após a IATF desses animais, não difere quando sincronizadas com CIDR novo, ou reutilizado, mas diminui ao serem sincronizadas com CIDR reutilizado duas vezes, sendo de 49,6%, 48% e 45,6% de gestação, respectivamente.

Solorzano et al. (2004) ao realizarem estudos para avaliar os efeitos do CIDR bovino novo e reutilizado em programas reprodutivos de gado de corte, mantidos em clima tropical, relataram 40% de gestação em fêmeas sincronizadas com CIDR novo que receberam embriões congelados, 51% em receptoras sincronizadas com CIDR reutilizado, e 69% de gestação em novilhas submetidas a sincronização com CIDR reutilizado, e IA com observação de estro.

Almeida et al. (2006) avaliando sincronização de estro em vacas Nelore visando IATF, relataram que o uso

de implante auricular impregnado de progesterona (CRESTAR®) novo e reutilizado promove taxa de gestação semelhante (48,3 e 48,7%, respectivamente). Nesse mesmo ano, Martins e colaboradores relataram taxa de gestação em vacas Nelore de 46,67 (14/30) e 63,33% (19/30) ao serem sincronizadas com CIDR novo associado a prostaglandina intramuscular, e CIDR reutilizado associado a prostaglandina aplicada no ponto de acupuntura Bai Hui, respectivamente.

Colazo et al. (2007) relataram que a taxa de gestação de novilhas de corte mestiças sincronizadas com CIDR reutilizado foi superior aquela observada em novilhas sincronizadas com MGA (Acetato de Melengestrol), sendo de 53 e 39%, respectivamente. No entanto, a taxa de gestação observada após a sincronização com CIDR-B reutilizado foi semelhante aquela apresentada por novilhas sincronizadas com CIDR-B novo (53,2 e 54,9%, respectivamente).

Rocha et al. 2007 avaliaram a eficiência da reutilização de um implante intravaginal de progesterona (DIB®) por até quatro vezes, em vacas Nelore submetidas a IATF, e relataram taxa de gestação de 50,06%, 56,52%, 52% e 31,57% para implantes novos, reutilizados uma, duas e três vezes, respectivamente.

Hernández et al. (2008) não encontraram diferença na taxa de gestação de vacas receptoras de embriões ao serem sincronizadas com CIDR novo e reutilizado por até duas vezes, mas enfatizaram que a qualidade do embrião é um fator que pode se relacionar à gestação. Hasler (2001) relata que a porcentagem de fêmeas gestantes tende a ser maior quando se transfere embriões de qualidade superior.

No entanto, Hernández et al. (2008) concluíram que a reutilização do CIDR é uma alternativa válida para sincronização do estro em vacas selecionadas como receptoras em programas de transferência de embriões porque não interfere na capacidade de manutenção da gestação do embrião transferido.

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

Em cabras lactantes sincronizadas, Amorim et al. (2008) concluíram que o CIDR pode ser utilizado por até duas vezes, sem perda da eficiência reprodutiva. Guido et al. (2008) relataram taxa de gestação de 53,3 e 46,7% em cabras sincronizadas com CIDR novo e reutilizado, respectivamente. No entanto, Amorim et al. (2008) condicionaram a reutilização do CIDR ao tratamento prévio de apenas cinco dias.

### **Viabilidade econômica/custo decorrente da reutilização de implantes de progesterona**

A viabilidade econômica para a reutilização do implante de progesterona para sincronização de estro em bovino deve considerar características como: taxa de gestação após IATF, custo e praticidade decorrentes da detecção de estro e das condições de manejo, a disponibilidade de touros para monta natural e a importância dos dados de concepção (COLAZO et al., 2007).

De La Ossa (2007) sincronizando o estro de 95 vacas mestiças utilizando-se CIDR novo, utilizado duas e três vezes, relatou custo por tratamento de 21,2, 14,3 e 12 dólares, respectivamente, e por vaca gestante de 38,75, 22,91 e 22,61 dólares, respectivamente. Esse autor acrescentou que a diferença se atribui ao menor custo decorrente da reutilização do implante por até três vezes, e que por sua vez, demonstra que seu conteúdo de progesterona ainda é suficiente para exercer um efeito similar a um corpo lúteo artificial, inibir o eixo hipotálamo-hipófise e suprimir a atividade cíclica.

Hernández et al. (2008) reutilizando CIDR para sincronizar o estro de vacas receptoras em um programa de transferência de embriões, concluíram que ao se considerar que o dispositivo seria descartado após ser utilizado, sua reutilização por mais duas vezes reduziria o custo em até 33% por vaca sincronizada em todo programa, sem comprometimento dos resultados.

### **Problemas decorrentes da reutilização de implantes de progesterona**

Colazo et al. (2004) relataram que novilhas submetidas à sincronização de estro e ovulação apresentaram maior taxa de perda do implante, quando o mesmo foi reutilizado em comparação com um novo. No entanto, Hernández et al. (2008) relataram que a taxa de perda foi similar ao se comparar um CIDR novo e reutilizado uma vez, sendo inferior a 5%, indicando que a forma e o material de fabricação desse dispositivo permite sua permanência na vagina durante todo o período do protocolo.

Hernández et al. (2008) enfatizaram a possibilidade da transmissão de doenças sexualmente transmissíveis por intermédio da reutilização de dispositivos intravaginais, para sincronização de estro em bovinos, todavia algumas práticas sanitárias poderiam minimizá-las, tais como reutilização de implantes somente em animais de um mesmo curral, e/ou somente em currais com adequado manejo sanitário.

Já Herrmann e Wallace (2007) relataram que a reutilização do CIDR em vacas da Raça Holandesa está condicionada a maior ocorrência de vaginites, inclusive as de maior gravidade.

Colazo et al. (2004) não relataram a ocorrência da transmissão de doenças associadas a reutilização de implante intravaginal de progesterona para sincronização de estro em novilhas de corte, mas consideraram a possibilidade dessa ocorrência. Em estudo anterior Colazo et al. (2003) preconizaram a lavagem e escovação do implante em solução detergente a base de iodo, seguidos por enxágue em água para remoção do detergente e debris. Esses autores acrescentaram que embora esses procedimentos possivelmente diminuam o risco de transmissão de doenças, eles também contribuem para o aumento da perda da progesterona.

### **Considerações Finais**

A progesterona utilizada em protocolo de IATF é cara, e muitas vezes inviabiliza a utilização do protocolo, justificando a busca por alternativas que promovam ajustes na relação custo/benefício desses programas, como a reutilização do CIDR.

Além disso, grande variação nos resultados das pes-

quisas que envolvem sincronização de estro e IATF, devido a inúmeros fatores, como espécie e/ou raça estudada, resposta individual, *status* reprodutivo, nível nutricional, combinação hormonal adotada, condições experimentais, entre muitos outros. No entanto, a imensa maioria dos autores que reutilizaram CIDR, por até duas vezes, para sincronização de estro em bovinos, tanto para IATF, quanto em programas de TE, não relataram diferenças na manifestação de estro dos animais experimentais, na concentração de progesterona e na taxa de gestação.

Embora redução nos custos decorrentes da reutilização do CIDR para a sincronização de estro seja o principal fator que justifica essa prática, há a necessidade de se considerar a possibilidade de transmissão de doenças sexualmente transmissíveis, cujos estudos ainda são inconclusivos.

## Referências

- ALMEIDA, A. B. et al. Avaliação da reutilização de implantes auriculares contendo norgestomet associados ao valerato ou benzoato de estradiol em vacas nelore inseminadas em tempo fixo. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v. 43, n. 4, p. 456-465, 2006.
- AMORIM, E. A. M. et al. Sincronização de estro com CIDR reutilizado em cabras lactantes da raça Toggenburg tratadas com somatotropina bovina recombinante. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** v. 60, n.1, p. 51-57, 2008.
- BARTOLOMEU, C. C. et al. Inseminação artificial em tempo fixo de vacas leiteiras mestiças Holando-Zebu no pós-parto com emprego de CIDR reutilizado. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n. 3, p. 426-427, 2003.
- BARUFI, F. B. et al. Sincronização do estro e da ovulação em bovinos de corte com Crestar, CIDR ou CIDR reutilizado, seguidos ou não pela administração de eCG. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 26, n. 3, p. 226-229, 2002.
- BÓ, G. A. L.; CUTAIA, L. Estado del en IATF: factores que afectan SUS resultados. Resúmenes de estudios de reproducción animal. Instituto de reproducción animal Córdoba (IRAC), Universidad Católica de Córdoba, Agencia Córdoba Ciencia. 18 p. 1998.
- BO, G. A. et al. Programas de inseminación artificial y transferencia de embriones a tiempo fijo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 1., 2004, Londrina. **Anais...** São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2004. p. 56-81.
- CARRIJO-JUNIOR, O. A.; LANGER, J. Avaliação de protocolo de inseminação artificial em tempo fixo utilizando eCG em vacas nelore puras e paridas. **Revista Eletrônica de Veterinária-REDVET**, v. 02, 2006. Disponível em: <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n020206.html>>. Acesso em: 12 maio 2009.
- COLAZO, M. G. et al Resynchronization of estrus in beef cattle: ovarian function, estrus and fertility following progestin treatment and treatments to synchronize ovarian follicular development and estrus. **The Canadian Veterinary Journal**, v. 48, n.1, p. 49-56, 2007.
- CUTAIA, L. et al. Efecto de los tratamientos con dispositivos DIV-B nuevos o reutilizados em los índices de preñez em vacas y vaquillonas inseminadas a tiempo fijo (IATF) . In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, 4., 2001, Córdoba, **Resúmenes...** Córdoba: Huer-ta Grande, 2001. 244 p.
- DE LA OSSA, J. E. P. Tasa de preñez em vacas com dispositivos intraginales CIDR® nuevos y usados dos o três veces por siete días, em La Hacienda Santa Elisa, El Paraíso, Honduras, 2002. 11 p. Proyecto especial (Carrera de ciência Y Producción Agropecuaria). Zamorano, Honduras.
- DEL REI, A. J. et al. Efeito do norgestomet e valerato de estradiol associado ao desmame interrompido sobre a eficiência reprodutiva em vacas nelore apresentando anestro pós-parto. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 27, n. 3, p. 416-417. 2003.
- DOGI, F. C. **Manejo farmacológico del ciclo estral del bovino**. 2005. Disponível em: <<http://www.produccion-animal.com.ar/>>. Acesso em: 22 jun. 2009.
- GUIDO, S. I. et al. Avaliação de protocolos hormonais para inseminar cabras em tempo fixo. **Medicina Veterinária**, v. 2, n. 3, p. 13-18, 2008.
- \_\_\_\_\_. Reutilização do controlled internal drug release (CIDR) e do programa syncro-mate-B para sincronizar o estro de cabras Saanen. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 23, n. 3, p. 367-369, 1999.
- HASLER, J. F. Factors affecting frozen and fresh embryo transfer pregnancy rates in cattle. **Theriogenology**, v. 56, p. 1401-1415, 2001.
- HERNÁNDEZ, C. W. S. et al. Reutilización de un dispositivo liberador de progesterone (CIDR-B) para sincronizar el estro en un programa de transferencia de embriones bovinos. **Téc. Pecu. Méx.** v. 46, n. 2, p. 119-135, 2008.
- HERRMANN, J. A.; WALLACE, R. L. The effect of new and reused CIDRs on serum progesterone concentrations in lactating dairy cows. **The Bovine Practitioner**, v. 41, n. 1, p. 41-47, 2007.
- LUCY, M. C. et al. The use of hormonal treatments to improve the reproductive performance of lactating dairy cows in feedlot or pasture-based management systems. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 495-512, 2004.
- MACMILLAN, K. L. Advances in bovine theriogenology in New Zealand. Pregnancy, parturition and the post-partum period. **New Zealand Veterinary Journal**, v. 50, p. 67-73, 2002.

- MACMILLAN, K. L.; PETERSON, A. J. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for estrous synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anestrus. **Animal Reproduction Science**, v. 33, p.1-25, 1993.
- MARTINS, C. M. Efeitos da reutilização do CIDR® e aplicação de dose baixa de D-Cloprostenol no espaço lombo sacro (Bai Hui) na sincronização do estro de vacas nelore. **Revista da PUC Minas Campus de Poços de Caldas**, v.1, 2006. Disponível em: <[www.pucpcaldas.br/revista/doxo/Volume1/art7.pdf](http://www.pucpcaldas.br/revista/doxo/Volume1/art7.pdf)>. Acesso em: 31 jun. 2009.
- MIETO, F. et al. Avaliação do uso de CIDR® reutilizado e PROGESPON® de primeiro uso em novilhas receptoras de embriões (*Bos taurus* x *Bos indicus*). **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, a. 4, n. 8, 2007. Disponível em: <[www.revista.inf.br/veterinaria08/artigos/09.pdf](http://www.revista.inf.br/veterinaria08/artigos/09.pdf)>. Acesso em: 14 ago. 2009.
- MOTOMELO, K. C. et al Synchronization of oestrus in goats: the use of different progestagen treatments. **Small Ruminant Research**, v. 45, p. 45-49, 2002.
- NASSER, L. F. et al. Comparison of four synchronization protocols for fixed-time bovine embryo transfer in *Bos indicus* x *Bos Taurus* recipients. **Theriogenology**, v. 62, p.1577-1584, 2004.
- PINHEIRO, O. L. et al. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F<sub>2alpha</sub> or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, v. 49, p. 667-681, 1998.
- RATHBONE, M. J. et al. Reengineering of a commercially available bovine intravaginal insert (CIDR insert) containing progesterone. **J. Controlled Release**, v. 85, p. 105-115, 2002.
- RODRIGUES, L. A. et al. Efeito do implante de progesterona (CIDR e CRONIPRESS MONODOSE) e da aplicação prévia com ultrassonografia na taxa de prenhez de novilhas nelore (*Bos taurus indicus*) submetidas a IATF. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, CD-ROM.
- SAVIO, J. D. et al. Effects of induction of lowplasma progesterone concentrations with a progesterone-releasing intravaginal device on follicular turnover and fertility in cattle. **J. Reprod. Fertil.** v. 98, p. 77-84, 1993.
- SENGER, P. L. The estrus detection problem: new concepts, technologies, and possibilities. **Journal of Dairy Science**, v. 77, p. 2745-2753, 1994.
- SOLORZANO, C. W. et al. Pregnancy rates after estrus synchronization treatment with new and reused CIDR-B devices. **Reproduction, Fertility and Development**, v. 16, n. 2, p. 214, 2004.
- TRIBULO, H. E. et al. Estrus synchronization in cattle with estradiol-17b and CIDR-B vaginal device. **Theriogenology**, v. 43, p. 340, 1995.
- VALENTIM, R. **Concentrações plasmáticas de progesterona e eficiência reprodutiva de diferentes dispositivos de liberação lenta de progesterona usados em inseminação artificial em tempo fixo**. 2004. 88 f. Tese (Doutorado Reprodução Animal) - Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.
- WITT, A. C. **Alternativas farmacológicas para programas de sincronización de celos y/o de ovulación**. 2001. Disponível em: <<http://www.produccion-animal.com.ar/>>. Acesso em: 20 maio 2009.

---

Recebido em: 18/08/2009

Aceito em: 22/02/2010