

## Associação do diagnóstico precoce de prenhez a um protocolo de ressincronização do estro em vacas zebuínas

*Association of the early pregnancy diagnosis to a protocol of estrus resynchronization in zebu cows*

FREITAS, D. S.<sup>1</sup>, CHALHOUB, M.<sup>2</sup>, ALMEIDA, A. K. C.<sup>1</sup>, SILVA, A. A. B.<sup>3</sup>, SANTANA, R. C. M.<sup>3</sup>, RIBEIRO FILHO, A. L.<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Médica Veterinária/Mestranda em Ciência Animal nos Trópicos - EMEV -UFBA

<sup>2</sup> Médico Veterinário- Prof.Adjunto do Departamento de Patologia e Clinicas - EMEV - UFBA

<sup>3</sup> Bolsista Iniciação Científica Pibic-Cnpq.- EMEV-UFBA

\*Endereço para correspondência: [alisboa@ufba.br](mailto:alisboa@ufba.br)

### RESUMO

O propósito deste estudo foi desenvolver uma estratégia de ressincronização, sem observação do estro de retorno, que proporcione taxa de serviço de 100% para aquelas vacas que ficarem vazias após a primeira IATF. Assim, 40 vacas Tabapuã receberam no D0 um CIDR e 2mg de Benzoato de Estradiol (BE) via intramuscular (IM). No D8, os dispositivos foram retirados e os animais tratados com 75mg de D-Cloprostenol via submucosa-intravulvar (SIV), juntamente com 200 UI de eCG IM. No D9, foi aplicado 1mg de BE IM e no D10 realizada IATF, 52 a 56 horas após a retirada dos dispositivos. Vinte e dois dias após as inseminações (D32), metade dos animais teve o CIDR reinsertido e recebeu 1mg de BE IM. No D40, os dispositivos foram retirados e as vacas, diagnosticadas como vazias por meio de ultrasonografia, receberam 75mg de D-Cloprostenol SIV e 200 UI de eCG IM. No D41, aplicou-se 1mg de BE IM e a IATF realizada no D42. O diagnóstico de gestação foi realizado 30 dias após a IATF. As taxas de prenhez dos animais não ressincronizados e ressincronizados foram 50 e 75%, respectivamente, não havendo diferença estatística entre eles. Apesar do resultado, a ressincronização contribuiu para o aumento da taxa de prenhez, proporcionando em 42 dias, sem detecção de estro, duas oportunidades de inseminação para todas as vacas.

Palavras-chave: bovinos, IATF, ressincronização, sincronização.

### SUMMARY

The purpose of this study was to develop a resynchronization strategy, without estrus detection, which lead a service rate of 100% for those cows that were not pregnant after the first FTAI. Thus, 40 Tabapuã cows received on D0 a CIDR and 2mg of Estradiol Benzoate (EB) intramuscular (IM). On D8, the devices were removed and animals received 75mg of D-Cloprostenol intra-vulvo-submucosal (IVSM) and 200IU of eCG IM. On D9, 1mg of BE IM was administered and on D10, 52 at 56 hours after the devices removal, the FTAI was accomplished. Twenty two days after inseminations (D32), 50% of the animals had CIDR reinserted and received 1mg of EB IM. On D40, the devices were removed and pregnancy diagnosis was performed by ultrasonography, the non-pregnant cows received 75mg of D-Cloprostenol IVSM and 200IU of eCG IM. On D41, it was administered 1mg of EB IM and FTAI on D42. Pregnancy diagnosis was accomplished 30 days after the FTAI. Pregnancy rates of non-resynchronized animals and resynchronized were respectively, 50 and 75% and there was not statistics difference among groups. Despite of these results, the resynchronization increased the pregnancy rate, in a period of 42 days, without estrus detection, and offered two conception opportunities for all cows.

Key-words: cows, FTAI, resynchronization, synchronization.

## INTRODUÇÃO

O Brasil detém o maior rebanho bovino comercial do mundo, com 163.463 milhões de cabeças (ANUALPEC, 2003), sendo a maioria formada por animais zebuínos. A manipulação do ciclo estral como forma de controle do estro é uma alternativa muito utilizada, fazendo com que haja a indução do estro por meio de tratamentos hormonais de um grande número de fêmeas em um determinado período de tempo. Essa manipulação é conhecida como sincronização do estro (WHITTIER et al., 1986; ODDE, 1990).

No intuito de proporcionar uma segunda oportunidade àquelas vacas que não conceberam após a Inseminação Artificial por Tempo Fixo (IATF), vários pesquisadores têm tentado desenvolver protocolos de ressincronização do estro de retorno. O uso da ressincronização em fêmeas que não conceberam na primeira inseminação pode aumentar a taxa de prenhez cumulativa, ao passo que diminui o tempo, já que não é necessária a detecção do estro (PURVIS e WHITTIER, 1997). Apesar das vantagens oferecidas por esse procedimento, há poucos estudos sobre ressincronização em gado zebuíno.

Ocasionalmente, os procedimentos para o controle farmacológico do ciclo estral precedem a primeira inseminação. Entretanto, em criações extensivas, especialmente de gado de corte, torna-se necessária a ressincronização do primeiro serviço após a inseminação, o que permite uma segunda e precoce oportunidade de sincronização do estro e inseminação para as fêmeas que não ficaram prenhes (RIBEIRO FILHO, 2001). Após a primeira sincronização de estro e inseminação artificial (IA), as vacas podem ser também ressincronizadas num segundo e terceiro ciclo estral subsequentes. Isso dará a elas um maior número de oportunidades de serem inseminadas em um curto período de tempo.

As vacas que não emprenham na primeira inseminação são induzidas ao retorno do estro e, então, novamente tratadas (CAVALIERI et al., 2004). Esses tratamentos envolvem a reinserção de um dispositivo intravaginal de progesterona no dia 14 ou 15, por um período de 8 dias, a aplicação de 1mg de BE na inserção do dispositivo e 0,5 a 1mg de BE, um dia após a sua retirada. O uso do BE no momento da introdução do dispositivo tem como objetivo provocar a emergência sincrônica de uma nova onda folicular, evitando-se um problema comum que é a formação de um folículo dominante persistente (MCDUGALL e LOEFFLER, 2004). A reutilização do dispositivo fonte de progesterona pode ser uma alternativa de reduzir os custos relacionados ao protocolo de ressincronização (CAVALIERI et al., 2004).

Chebel et al. (2003) afirmaram que um dos caminhos para se diminuir o intervalo entre as inseminações de vacas não prenhes é o uso da ultra-sonografia no diagnóstico da prenhez, que pode ser realizado aos 26 dias após a IA. Para encurtar cada vez mais o intervalo, entre o diagnóstico de não-prenhes e reinseminação, a ressincronização poderá iniciar-se antes mesmo do diagnóstico de prenhez, sem, no entanto, causar danos àquelas vacas que estão prenhes, o que promove taxas de prenhez aceitáveis. Apesar disso, esse tipo de procedimento é muito pouco utilizado. Como ainda são carentes os estudos a respeito de protocolos de ressincronização, especialmente para o gado zebuíno, o propósito deste estudo foi desenvolver uma estratégia de ressincronização que não utilize observação de estro de retorno, obtendo-se uma taxa de serviço de 100% para aquelas vacas que ficarem vazias após a IATF.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido durante a estação de monta 2003/2004, mais precisamente no período que compreende os meses de setembro de 2003 a março de 2004. Todo o procedimento foi realizado no semi-árido do estado da Bahia. Os animais estavam sob o regime de criação extensiva. Foi descartada do experimento toda fêmea com histórico de aborto, perda ou rejeição da cria. Utilizaram-se neste experimento 40 vacas da raça Tabapuã. Todos os animais estavam com bezerro ao pé e apresentavam um Índice de Escore Corporal (1-5) médio de 3 (LOWMAN et al, 1976).

Todos os animais (n = 40) receberam no Dia 0 um dispositivo intravaginal CIDR, contendo 1,9g de progesterona (CIDR<sup>®</sup>, Pfizer Ltda, São Paulo, Brasil) e 2mg de BE (Estrogin<sup>®</sup>, Farmavet Produtos Veterinários Ltda. São Paulo, Brasil) IM. No Dia 8, os dispositivos foram retirados e os animais tratados com 75mg de D-Cloprostenol (Prostaglandina Tortuga<sup>®</sup>, Tortuga Companhia Zootécnica Agrária, São Paulo, SP; SIV juntamente com 200UI de eCG; Novormon 5000<sup>®</sup>, Syntex S.A., Argentina) IM. No dia 9, foi aplicado 1mg de BE IM e, no Dia 10, cerca de 52 a 56 horas após a retirada dos dispositivos, foi realizada a IATF.

Após a retirada, os implantes foram lavados em solução de um produto à base de iodo (Biocid<sup>®</sup>, Laboratório Pfizer Ltda, São Paulo, Brasil.) a 0,1%. Depois dessa etapa, os implantes secaram à sombra, sendo embalados em sacos plásticos e preservados a 5°C em refrigerador doméstico (Freezer Engplastic<sup>®</sup>, São Paulo, Brasil), até a reutilização. Antes da recolocação dos implantes nos animais, foram adicionadas 15g de terramicina em pó (Terramicina em pó solúvel<sup>®</sup>, Laboratório Pfizer Ltda, São Paulo, Brasil) ao interior de cada

embalagem, agitando-se os sacos vigorosamente.

Vinte e dois dias após as inseminações (Dia 32), metade dos animais (n = 20) teve os implantes de progesterona reinseridos e recebeu 1mg de BE IM. No Dia 40, os dispositivos foram retirados e as vacas, diagnosticadas como vazias por meio de ultra-sonografia transretal, receberam 75mg de D-Cloprostenol via SIV e 200UI de eCG IM. No Dia 41, esses mesmos animais foram tratados com 1mg de BE IM e inseminados em tempo fixo no Dia 42.

Somente um inseminador procedeu às inseminações e o sêmen utilizado fazia parte de uma só partida. A partida de sêmen foi avaliada segundo o Manual Para Exame Andrológico e Avaliação de Sêmen Animal (HENRY e NEVES, 1998) e estava acima dos padrões mínimos estabelecidos por esse manual.

O diagnóstico de gestação foi realizado por ultra-sonografia transretal, 30 dias após as respectivas inseminações. Utilizou-se um equipamento de ultra-som (ALOKA, SSD-500, Wallingford, CT) modo B, com um transdutor rígido de 5 MHz, via transretal. O desempenho reprodutivo foi avaliado por meio da taxa de prenhez, ou seja, quantidade de vacas prenhes em relação ao número de vacas expostas à IATF. Neste experimento também se avaliou a taxa de prenhez acumulada, que foi definida como o número de vacas prenhes na 1ª e 2ª IATF.

Para se comparar a taxa de prenhez entre os grupos experimentais, foi empregado o pacote estatístico *Statistical Analysis System* (SAS) - versão 5 (1996). Utilizou-se um estudo de dispersão de frequências e para tanto, foi usado o teste de Qui-quadrado ( $\chi^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando-se a taxa de prenhez dos dois grupos, pode-se verificar que o grupo de animais que não foram ressinchronizados obteve uma taxa de prenhez de 50%, ou seja, das 20 vacas inseminadas, 10 foram diagnosticadas como prenhes. A taxa de prenhez encontrada neste estudo está de acordo com a média das taxas normalmente observadas em protocolos de sincronização. Ryan et al. (1999) obtiveram 57,9% de taxa de prenhez, utilizando um protocolo baseado em CIDR, BE e PGF<sub>2α</sub>. Nesse estudo, foram utilizados 10mg de BE administrados no momento da inserção do CIDR, dose cinco vezes maior do que a usada no presente estudo. Macmillan et al. (1993), ao compararem alguns tratamentos para sincronização de estros, puderam observar taxas de prenhez de 56% em protocolos, que utilizavam CIDR em combinação com PGF<sub>2α</sub> e BE, contra 45% de taxa de prenhez para um protocolo que não utilizava BE. Esse resultado tornou possível concluir que a combinação de PGF<sub>2α</sub> e BE altera o padrão de ondas foliculares, afetando conseqüentemente a sincronização e fertilidade. Esse fato é importante, sobretudo em programas de IATF, pelo fato de não se fazer observação de estro e a associação hormonal de progesterona, PGF<sub>2α</sub>, BE e eCG, permitir sincronizar, além do estro, a ovulação. A utilização de IATF, nesses protocolos de sincronização e ressinchronização, permite a racionalização da mão de obra, diminui as perdas decorrentes de falhas na detecção do estro e resulta em taxa de prenhez satisfatória. Utilizando um protocolo baseado no uso do CIDR e BE, Hanlon et al. (1996) encontraram uma taxa de prenhez de 54,9%. Porém, nesse estudo a permanência do CIDR no trato genital da fêmea foi de 12 dias, 04 dias a mais em relação ao protocolo

empregado no presente estudo. Assim, a taxa de prenhez alcançada neste estudo para os animais que não foram ressinchronizados está de acordo com o que é encontrado normalmente em protocolos em que se utiliza a associação de progesterona, BE e PGF<sub>2α</sub>.

Ainda em relação à taxa de prenhez, foi alcançada neste estudo uma taxa de prenhez acumulada de 75% para o grupo de vacas que foram ressinchronizadas, como pode ser visto na tabela 1. A taxa de prenhez acumulada encontrada neste estudo (75%) corrobora com a relatada por Bó et al. (2002) que observaram uma taxa de prenhez acumulada de 78,5%, quando utilizaram um protocolo de ressinchronização, sem observação de estro e com duas inseminações. Esses mesmos autores encontraram 57,4% de taxa de prenhez para um grupo-controle (não ressinchronizado) e de 69,2% para um grupo ressinchronizado, porém com utilização da detecção de estro. Ribeiro Filho et al. (2001) conseguiram uma taxa de prenhez acumulada de 67,86%, utilizando um protocolo de ressinchronização com observação de estro. No caso do presente estudo, o diagnóstico precoce 30 dias após as IATF foi relevante, pois permitiu, em um reduzido espaço de tempo, o aumento da taxa de prenhez acumulada.

Neste estudo, a ressinchronização foi realizada utilizando-se os mesmos dispositivos CIDR utilizados na sincronização, o que contribuiu para a redução dos custos totais do programa. Foi tomado como base o esquema de ressinchronização que Macmillan (1999) propôs, que consistia em reimplantar os dispositivos de CIDR previamente utilizados após a primeira IA. Havia também a administração de uma injeção de BE no momento da inserção e 24 horas depois da retirada do dispositivo. Porém, as inseminações eram realizadas na medida em que as vacas eram observadas em estro e, no presente trabalho, foi utilizada a IATF.

Utilizando esse protocolo, Macmillan (1999) alcançou 48,3% de taxa de prenhez na primeira IA, 76,6% após a segunda, atingindo 84,8% em uma terceira rodada de IA. O período total de duração do protocolo foi de 45 dias, tendo sido sete dias gastos com detecção de estro e IA. Ribeiro Filho (2001), ao testar protocolos de ressinchronização com observação de estro, obteve uma taxa de prenhez acumulada de 69,23%, utilizando um protocolo com base no uso do GnRH e, de 66,67% com um protocolo tendo como base o uso de BE.

É importante ressaltar que, no presente estudo, apesar de não ter havido diferença estatística entre as taxas de prenhez dos dois grupos, a ressinchronização elevou a taxa de prenhez em 50% e conseguiu em um período de 42 dias, sem necessidade de detecção de estro, proporcionar duas oportunidades de inseminação para as vacas tratadas.

A comparação referente às taxas de prenhez à primeira inseminação nos grupos de animais que foram ou não submetidos à ressinchronização (55 e 50% respectivamente) não evidenciou diferença estatística significativa entre eles.

Esses resultados mostraram que doses de 1mg de BE 22, dias após a IA, não prejudicaram a sobrevivência embrionária das vacas. Resultados similares foram descritos por Macmillan e Taufa (1997), que administraram 1mg de BE 12, 13 e 14 dias após a IA e obtiveram taxas de prenhez de 61, 59 e 64%, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre si e nem em relação ao grupo-controle (59%).

Apesar desses resultados, os procedimentos adicionais de reinserção e retirada dos CIDR usados e de aplicação das injeções

requeridas no protocolo de ressinchronização podem não ser atrativos para alguns produtores, devido à necessidade de uma manipulação mais prolongada dos animais.

Os resultados deste estudo permitem sugerir que há quantidade suficiente de progesterona residual nos dispositivos de CIDR previamente utilizados para sincronizar os estros/ovulações das fêmeas que não conceberam à primeira inseminação, como constatado por Ribeiro Filho (2001). Macmillan et al. (1991) demonstraram em seus estudos que a concentração plasmática de progesterona, dos grupos de fêmeas tratadas com dispositivos CIDR novos e reutilizados, não diferiu estatisticamente. Também Cavalieri et al. (2004), Hanlon et al. (1997), assim como Colazo et al. (2006), concluíram em seus estudos sobre protocolos de ressinchronização, envolvendo uso e reutilização de dispositivos intravaginais por ciclos consecutivos, que a reutilização desses dispositivos resulta em taxas de prenhez acumuladas similares às obtidas com o uso de dispositivos novos. De fato, os resultados aqui apresentados só reforçam o que tem sido relatado freqüentemente, que a progesterona liberada pelo CIDR é suficiente para um período de até 15 dias de tratamento (MACMILLAN et al., 1991; MACMILLAN e PETERSON, 1993; COLAZO et al., 2004). O protocolo de ressinchronização apresentou um custo por animal maior do que no grupo não ressinchronizado (R\$67,04 vs R\$48,84). Porém, no custo por prenhez, a ressinchronização obteve um menor custo. Com um aumento de R\$163,80 no custo geral, pôde-se aumentar a taxa de prenhez em 50% (isto é, de 10 para 15 vacas prenhes).

Tabela 1. Taxa de prenhez dos animais nos dois tratamentos.

Grupos	Nº de Animais	Taxa de prenhez N (%)		
		1ªIA	2ªIA	TPA
Não-ressincronizado	20	10 (50,00)	***	10 (50,00)
Ressincronizado	20	11 (55,00)	4 (20,00)	15 (75,00)
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>21 (52,50)</b>	<b>***</b>	<b>25 (62,50)</b>

Os custos médios com a aquisição do CIDR corresponderam a mais da metade dos custos totais por prenhez, nos dois tratamentos (57%). Apesar do protocolo de ressincronização usar doses adicionais de BE, eCG e PGF<sub>2α</sub>, seus custos por prenhez foram inferiores aos do protocolo de somente sincronização (R\$97,68 não ressincronizado vs. R\$76,02 ressincronizado). Esse fato deve-se justamente à reutilização do CIDR, item de maior peso financeiro dentro do programa, que acaba diluindo seu custo quando utilizado em uma segunda rodada.

## REFERÊNCIAS

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: Argos comunicação, 2003. 400p.

BÓ, G.A.; CUTAIA, L.; TRIBUTO, R. Inseminación artificial a tiempo fijo em bovinos de carne. In: CURSO DE ABORDAGEM TEÓRICO-PRÁTICA DE NOVAS TÉCNICAS DE SINCRONIZAÇÃO SEM OBSERVAÇÃO DE CIO EM BOVINOS, 2., 2002, Cornélio Procópio/Paraná. **Anais...** Cornélio Procópio/Paraná, 2002, não paginado.

## CONCLUSÕES

Os custos adicionais referentes à ressincronização são compensados pelo aumento da taxa de prenhez e conseqüente redução dos custos por prenhez. A ressincronização, embora não tendo apresentado valores estatisticamente significativos neste trabalho, incrementou a taxa de prenhez e conseguiu em um período de 42 dias, sem necessidade de detecção de estro, promover duas oportunidades de inseminação para todas as vacas.

CAVALIERI, J.; HEPWORTH, G.; FITZPATRICK, L.A. Comparison of two estrus synchronization and resynchronization treatments in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 62, p.729-747, 2004.

COLAZO, M.G.; KASTELIC, J.P.; MAINA-AIME, R.C.; GAVAGA, Q.A.; WHITTAKER, P.R.; SMALL, J.A.; MARTINEZ, M.F.; WILDE, R.E.; VEIRA, D.M.; MAPLETOFT, R.J. Resynchronization of previously timed-inseminated beef heifers with progestins. **Theriogenology**, v.65, p.557-572, 2006.

CHEBEL, R.C.; SANTOS, J.E.P.; CERRI, R.L.A.; GALVÃO, K.N.; JUCHEM, S.O.; THATCHER, W.W. Effect of resynchronization with GnRH on day 21 after artificial insemination on pregnancy rate and pregnancy loss in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.60, p.1389-1399, 2003.

COLAZO, M. G.; KASTELIC, J. P.; WHITTAKER, P.R.; GAVAGA, Q. A.; WILDE, R.; MAPLETOFT, R. J. Fertility in beef cattle given a new or previously used CIDR insert and estradiol, with or without progesterone. **Animal Reproduction Science**, v.81, p.25-34, 2004.

HANLON, D.W; WILLIAMSON, N. B.; WICHTEL, J.J; STEFFERT, I. J.; CRAIGIE, A. L.; PFEIFFER, D.U. The effect of oestradiol benzoate administration on estrous response and synchronized pregnancy rate in dairy heifers after treatment with exogenous progesterone. **Theriogenology**, v.45, p.775-785, 1996.

HANLON, D.W; WILLIAMSON, N.B.; STEFFERT, I. J.; WICHTEL, J. J; PFEIFFER, D.U. Re-insertion of a progesterone-containing intravaginal device to synchronise returns to oestrus in dairy heifers. **New Zealand Veterinary Journal**, v.45, p.15-18, 1997.

HENRY, M.; NEVES, J.P. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 2 ed. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1998. 49p.

LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.A.; SOMERVILLE, S.H.. Condition scoring of cattle. UK:East of Scotland College of Agriculture (Ed.), 1976.

MACMILLAN, K.L. Pharmacological control of the Oestrus cycle improve the

reproductive performance of cattle. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, p. 61-64, 1999.

MACMILLAN, K.L.; BARNES, D. R.; DAY, A.M. Plasma progesterone concentrations in heifers and cows treated with a new intravaginal device. **Animal Reproduction Science**, v.21, p.25-40, 1991.

MACMILLAN, K.L.; PETERSON, A.J. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for oestrus synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of pos-partum anoestrus. **Animal Reproduction Science**, v.33, p.1 -25, 1993.

MACMILLAN, K. L.; TAUFU, V. K. Oestradiol concentrates the synchrony pattern in heifers treated with progesterone and prostaglandin F2 $\alpha$ . **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v.57, p.238, 1997.

MACMILLAN, K.L.; TAUFU, V.K.; DAY, A. M. Combination treatments for synchronizing oestrus in dairy heifers. **Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production**, v.53, p.267-270, 1993

MCDUGALL, S.; LOEFFLER, S.H. Resynchrony of postpartum dairy cow previously treated for anestrus. **Theriogenology**, v.61, p.239-53, 2004.

ODDE, K.G. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, p. 817-830, 1990.

PURVIS II, H.T.; WHITTIER, J.C. Use of short-term progestin treatment to resynchronize the second estrus following synchronized breeding in beef heifers. **Theriogenology**, v.48, p.423-434, 1997

RIBEIRO FILHO, A de L. **Indução, sincronização e ressincronização do estro e da ovulação em vacas zebuínas.**

2001.141f. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RIBEIRO FILHO, A de L.; VALE FILHO, V.R.; ANDRADE, V.J.; CHALHOUB, M.; QUIRINO, C.R.; SALVADOR, D.F.; NOGUEIRA, L.A.G. Efeito da resincronização do estro de retorno sobre taxa de prenhez em vacas zebus. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, p. 326-327, 2001.

RYAN, D. P.; GALVIN, J.A.; O'FARRELL, K. J. Comparison of oestrous synchronization regimens for lactating dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 56 p.153-168, 1999

WHITTIER, J.C.; DEUTSCHER, G.H.; CLANTON, D.C. Progestin and prostaglandin for estrous synchronization in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.700-704, 1986