

EFEITO DE DIFERENTES COMBINAÇÕES HORMONAIS SOBRE A TAXA DE RETORNO AO ESTRO E PRENHEZ EM VACAS DE CORTE LACTANDO, SUBMETIDAS À INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO.

EFFECT OF DIFFERENT HORMONAL COMBINATIONS ON RETURN TO ESTRUS AND PREGNANCY RATES IN LACTATING BEEF COWS, SUBJECTED TO A FIXED TIME INSEMINATION

Eduardo Schmitt¹; Elias Moura Luz²; Ivan Bianchi³; Eduardo Bunselmeyer Ferreira Filho⁴; Marcio Nunes Corrêa⁵; Thomaz Lucia Junior.⁶; João Carlos Deschamps⁷.

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do Hormônio Liberador de Gonadotrofinas (GnRH) e da Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG), bem como a associação entre estes nas taxas de retorno ao estro e prenhez, em vacas de corte lactando, submetidas à inseminação artificial em tempo - fixo (IATF). Foram utilizadas 223 vacas cruzadas, das quais 65,9% apresentavam condição corporal (CC) < 3. Os tratamentos foram: tratamento 1 (TC n=55), no dia 0 (D0) = pessário intravaginal de poliuretano contendo 250 mg de acetato de medroxiprogesterona, 2 mg de Benzoato de estradiol (BE) intramuscular (IM), dia 8 (D8) retirada do pessário mais 75 µg de D-Cloprostenol IM, e no dia 9 (D9) 1mg de BE; Tratamento 2 eCG (TE n=55): idêntico ao C mais 400 UI de eCG no D8; Tratamento 3 GnRH (TG n=56): idêntico ao C mais uma dose de 25 µg de Lecirelina 7 dias após a IATF; Tratamento 4 eCG+GnRH (TEG, n=55): idêntico ao TE mais uma dose de 25 µg de Lecirelina 7 dias a IATF. Todos os animais foram inseminados 47 h após a retirada do pessário. O diagnóstico de gestação foi realizado 40 dias após a IATF com ultrassom (transdutor linear trans-retal 5Mhz, Aloka®). As taxas de retorno ao estro e prenhez foram de 8,7 e 5% respectivamente, e não diferiram entre os tratamentos (P>0,05). Conclui-se que não houve efeito dos tratamentos na taxa de retorno ao estro e prenhez em vacas de corte lactando inseminadas em tempo - fixo.

Palavras-Chave: eCG, GnRH, IATF, Progesterona.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of the Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) and of the Equine Chorionic Gonadotropin (eCG) and their association on conception and pregnancy rates in lactating beef cows, subjected to fixed-time artificial insemination (FTAI). In this study, 223 crossbred cows, with 65.9% presenting body condition scores < 3, were used. The treatment 1 (TC n=55) consisted of introduction of intra-vaginal device containing 250 mg of medroxyprogesterone acetate and an i.m. injection of 2 mg estradiol benzoate (EB) at day 0 (D0), followed by removal of the device and 75 µg of D-Cloprostenol i.m. at day 8 (D8) and given 1 mg of BE i.m. at day 9 (D9). The treatment 2 eCG protocol (TE n=55) was identical to the Control, however including 400 UI of eCG i.m. at D8. The treatment 3 GnRH protocol (TG n=56) was identical to the Control, including 25 µg of Lecirelin i.m. 7 days after the FTAI. The treatment 4 eCG+GnRH protocol (TEG n=55) was identical to the eCG protocol, but included 25 µg of Lecirelin i.m. 7 days after the FTAI. The FTAI occurred 47 h after removal of the beads (D10) for all cows. The cows were monitored from 17 to 23 days after the FTAI to determine the conception rate. The pregnancy

diagnosis was conducted 40 days after the FTAI with a linear transducer (5Mhz, Aloka®). The total conception rate was 8.7% and the pregnancy rate was 5%. None of rates differed between treatments (P > 0.05). Thus, the synchronizing protocols had no effect on conception and pregnancy rates in lactating beef cows inseminated at a fixed time.

Key-Words: eCG, GnRH, FTAI, Progesterone

INTRODUÇÃO

No rebanho de corte, fatores como o estado nutricional das vacas durante a estação reprodutiva e as falhas na detecção do estro, dificultam a difusão da inseminação artificial (IA) (CARDELLINO e OSÓRIO, 1999). Segundo dados da Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2003), menos de 7% das fêmeas bovinas em reprodução no Brasil são inseminadas.

Pesquisas que visam o melhor entendimento da dinâmica folicular bovina demonstram alternativas para superar limitações ligadas à detecção de estro, através de protocolos de sincronização de estro e/ou ovulação (BÓ e BARUSELLI, 2002) aumentando assim a taxa de serviço. Estes protocolos têm demonstrado a diminuição do intervalo parto-concepção podendo promover melhorias na eficiência reprodutiva de rebanhos de corte (BINELLI, 2000).

A associação de um progestágeno e um estrógeno no início do tratamento resulta em boa taxa de sincronização de estro, além de promover um retorno à ciclicidade em algumas vacas lactantes em anestro (BRIDGES et al., 1999). Além da capacidade de regredir o folículo dominante e induzir a luteólise quando aplicado no início do tratamento, o estradiol também passou a ser empregado, como alternativa para sincronizar a ovulação. Quando os níveis séricos de progesterona estão abaixo de 1ng mL⁻¹, o estradiol promove um feedback positivo, estimulando o pico pré-ovulatório de LH. Assim sendo, o estradiol induz a ovulação quando aplicado 24 h após a remoção dos implantes intravaginais de progesterona (BÓ, 2002). Por outro lado, o uso de Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG) no dia da retirada dos implantes de progestágenos, estimula o desenvolvimento final do folículo dominante destinado à ovulação, o que pode aumentar as taxas de concepção em vacas pós-parto (HUMBOLT et al., 1996; MACMILLAN e PETERSON, 1993).

¹Medico Veterinário. MSc. Doutorando Programa de Pós-Graduação em Veterinária – UFPEL NUPEEC – Núcleo de Pesquisa, Ensino e Extensão em Pecuária e.schmitt@terra.com.br

²M.V.Promotor Técnico - Laboratório Leivas Leite Rua Benjamin Constant, 1637 CEP: 96010-020 Centro - Pelotas - RS

³Professor Adjunto do Departamento de Clínicas Veterinária – UFPEL marcio.nunescorreia@pesquisador.cnpq.br

⁴Graduando em Medicina Veterinária- UFPEL

⁵Professor Adjunto, M.Sc.,Dr.,Departamento de Clínica Veterinária_ UFPEL

⁶Professor Adjunto,M.Sc. PhD., Departamento Patologia Animal – UFPEL

⁷Professor Titular,M.Sc. PhD., Departamento Patologia Animal – UFPEL joao.deschamps@pesquisador.cnpq.br

(Recebido para Publicação em 13/09/2006, Aprovado em 22/06/07)

R. Bras. Agrobiologia, Pelotas, v. 13, n.2, p. 355-359, jul-set, 2007

Estratégias anti-luteolíticas também vem sendo incorporadas aos protocolos de inseminação artificial em tempo - fixo (IATF) na tentativa de diminuir as perdas embrionárias, que entre os dias 8 e 16 podem chegar a 30% (PETERS, 2000). Uma suplementação de progesterona no início da gestação auxilia no desenvolvimento do blastocisto, aumentando os níveis de Interferon-tau (INF-T) no útero, diminuindo os índices de perda gestacional nesse período (MANN e LAMMING, 1999). A administração de GnRH após a IA, tem por objetivo provocar luteinização da primeira ou segunda onda folicular subsequente a ovulação, melhorando a função luteínica, retardando assim, o aparecimento de folículos dominantes com grande produção de estrogênio durante o período crítico de reconhecimento da gestação (entre os dias 15 e 17 do ciclo estral) (BINELLI, 2000). O aumento na taxa de concepção tem sido verificado através da administração de GnRH entre os dias 5 à 8, e 11 à 14 do ciclo estral, induzindo a formação de corpo lúteo acessório após a IA (MACMILAN et al., 1986; PETERS e MARTINEZ, 2000; WILLARD et al., 2003)

Este estudo teve por objetivo avaliar o efeito do eCG e do GnRH aplicado após a IA, sobre as taxas de retorno ao estro e prenhez em vacas de corte e lactando, submetidas a IATF.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado em uma propriedade localizada no Município de Santa Vitória do Palmar, no

estado do Rio Grande do Sul, durante a estação de monta de novembro a fevereiro, utilizando 223 vacas de corte em lactação. Os animais foram divididos em dois grupos para facilitar a realização da IA (G1 e G2), sendo que cada grupo continha os 4 tratamentos. Os animais foram distribuídos uniformemente entre os tratamentos, de acordo com a categoria animal em relação à ordem de parição (OP) e intervalo pós-parto (PP). Segundo a variável categórica OP, 113 fêmeas eram primíparas (1 parto) e 105 fêmeas eram multíparas (> 2 partos). Já para a variável PP, foram categorizadas em: < 60 dias PP; ≥ 60 e < 75 dias PP; e ≥ 75 dias PP, sendo que 56% apresentavam um período ≥ 75, 18,4% < 60 e 25,6% ≥ 60 e < 75.

Os animais foram classificados quanto ao escore de condição corporal (CC), numa escala de 1 a 5 (CACHAPUZ, 1997), onde 1 = muito magro, 2 = magro, 3 = normal, 4 = gordo e 5 = muito gordo. Esta categorização foi realizada apenas no dia 0 (dia do início dos tratamentos). Foram considerados valores intermediários, como por exemplo, CC = 2,5, quando o animal magro (2) demonstrava sinais de estar ganhando peso, ou também se um animal de condição 3 demonstrava sinais de estar perdendo peso. A distribuição dos animais entre os tratamentos segundo a CC foi casualizada. Para análise estatística foram categorizados em CC < 3; CC ≥ 3.

Os tratamentos atribuídos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Tratamentos hormonais utilizados nos protocolos de IATF

Tratamento	Dia 0 (D0)	Dia 8 (D8)	Dia 9 (D9)	Dia 10 (D10)	Dia 16 (D16)
TC	MAP (250 mg) + BE (2 mg)	RMAP + PGF (75 µg)	BE (1 mg)	IATF	
TE	MAP (250 mg) + BE (2 mg)	RMAP + PGF (75 µg) + eCG (400 UI)	BE (1 mg)	IATF	
TG	MAP (250 mg) + BE (2 mg)	RMAP + PGF (75 µg)	BE (1 mg)	IATF	Lecerelina (25 µg)
TEG	MAP (250 mg) + BE (2 mg)	RMAP + PGF (75 µg) + eCG (400 UI)	BE (1 mg)	IATF	Lecerelina (25 µg)

MAP: Pessário de medroxiprogesterona; BE: Benzoato de estradiol; RMAP: Retirada do pessário de medroxiprogesterona; PGF: D-Cloprostenol
Lecerelina: Análogo de GnRH

A IA foi fixada 47 h após a remoção do MAP que corresponde ao dia 10 (D10) dos tratamentos. Todos os animais foram submetidos ao repasse da IA, com início de observação de estro 17 dias após a IATF e ao final de 23 dias após esta. Foi utilizado sêmen de dois touros da propriedade, sendo que o número das doses de cada touro foi uniforme para cada tratamento e, posteriormente, atribuídas ao acaso. Ao final da IATF foram inseminadas 110 vacas com touro 1 e 108 com touro 2. As partidas de sêmen utilizadas apresentavam-se de acordo com os padrões recomendados pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, CBRA (1998), para as seguintes avaliações: motilidade, vigor, morfologia e teste de estresse térmico (CBRA, 1998).

O diagnóstico de gestação foi realizado por ultrassonografia transretal, utilizando um aparelho Aloka® com transdutor linear 5Mhz, aos 40 dias após a IA pré-fixada.

Para análise estatística foi utilizada a análise de regressão logística para avaliar taxa de gestação e taxa de retorno ao estro, considerando para ambas, o efeito das

variáveis, grupo da sincronização, tratamentos, condição corporal, categoria animal e período pós-parto. Utilizou-se o programa STATISTIX® (2003), considerando resultados significativos, quando P<0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 223 vacas utilizadas, 5 perderam o pessário e foram excluídas do experimento, sendo 4 do G1 e 1 do G2, ficando 110 e 108 vacas, respectivamente. Não houve influência do período de sincronização (G1 e G2), em relação a prenhez ou retorno ao estro (P>0,05).

Os animais foram inseminados com média de 47,6 + 1,4 h, não havendo diferença entre os tratamentos (P>0,05).

A taxa de prenhez na IATF foi de 5% e a taxa de retorno ao estro de 8,7% (Tabela 2), sugerindo que grande parte dos animais estavam em anestro profundo e não responderam aos tratamentos. Não foram observadas diferenças na taxa de prenhez (P>0,05) quanto ao touro, intervalo pós-parto, condição corporal e tratamentos,

segundo a regressão logística. A Tabela 2 demonstra os resultados da taxa de prenhez e taxa de retorno ao estro

para cada tratamento.

Tabela 2 - Taxas de Retorno, Prenhez da IATF e Prenhez do Retorno para cada tratamento.

Tratamento	Retorno, % (n)	Prenhez da IATF, % (n)	Prenhez do Retorno, % (n)
TC	13,2 (7/53)	3,7 (4/53)	14,2 (1/7)
TE	3,7 (2/53)	5,6 (3/53)	0,0 (0/2)
TG	9,0 (5/55)	5,4 (3/55)	40,0 (2/5)
TEG	9,0 (5/55)	1,8 (1/55)	20,0 (1/5)
Total	8,7 (19/218)	5,0 (11/218)	21,0 (4/19)

O total de vacas prenhes foi de 11 vacas representando 5% do total de animais utilizados na IATF. Dezenove animais (8,7%) (Tabela 2) apresentaram sinais de estro durante o período de observação de retorno ao estro, os quais foram novamente inseminados 12 h após a detecção do estro. Apenas 21% (4/19) destes animais tiveram prenhez positiva no diagnóstico de gestação aos 45 dias após o início da sincronização. Este baixo índice em vacas que manifestaram estro natural pode estar relacionado às falhas na inseminação (sêmen), ou ao fato de grande parte do rebanho estar em anestro e não responder aos tratamentos hormonais. O estro manifestado no momento do repasse poderia ser o primeiro após o anestro, que geralmente está associado a um ciclo estral curto, com baixa fertilidade. Isto por que a primeira ovulação do anestro pós-parto geralmente é resultante de um pico de estradiol e LH menor que as ovulações subseqüentes, dando origem a um corpo lúteo que secreta menor quantidade de progesterona. Isto resulta em um mecanismo ineficiente de bloqueio dos receptores de ocitocina, fazendo com que os pulsos de

prostaglandina aumentem antecipadamente durante o ciclo estral, podendo ocasionar uma luteólise precoce e perda embrionária (Mann & Lamming, 2000). Já que os animais não foram mantidos em observação de estro após o repasse até o dia do diagnóstico de gestação, intervalos irregulares de estro podem não ter sido diagnosticados. Esta observação validaria a hipótese de baixa taxa de prenhez no retorno pela manifestação de um ciclo estral, com corpo lúteo de vida curta, bem como intervalos acima de 23 dias que sugeririam reabsorção embrionária.

A taxa de prenhez segundo a condição corporal foi de 5,6% (8/143) e 4,0% (3/74) para CC<3 e CC> 3 respectivamente, conforme mostra a Tabela 3, não havendo diferença estatística segundo a regressão logística, para esta variável, convergindo para hipótese, que a CC não teria interferido na baixa taxa de prenhez. Entretanto, é preciso salientar, que apenas 11 das 218 vacas tinham prenhez positiva e isso pode ter influenciado a análise, de maneira, que não foi manifestado o efeito da CC.

Tabela 3 - Distribuição de freqüência para taxa de prenhez da sincronização e taxa de retorno ao estro segundo as variáveis independentes Touro, condição corpora (CC), pós-parto (PP) e categoria (CAT).

	Variáveis	Prenhez da IATF, % (n)	Retorno, % (n)
Touro	1	5,6 (6/107)	4,7 (5/107)
	2	4,5 (5/111)	12,6 (14/111)
CC	<3	5,6 (8/143)	7,0 (10/143)
	>3	4,0 (3/74)	12,1 (9/74)
PP	< 60	2,5 (1/40)	5,0 (2/40)
	>60<75	1,7 (1/56)	8,9 (5/56)
	> 75	4,9 (6/122)	7,3(9/122)
CAT	Primípara	7,6 (8/105)	10,5 (11/105)
	Múltipara	2,6 (3/113)	7,0(8/113)

Outros estudos demonstraram que o estado nutricional e a amamentação estão associados com a presença de opióides endógenos no plasma sanguíneo, os quais comprometem a secreção de GnRH e a sua ação na hipófise. Isto interfere na freqüência e pulsatilidade de secreção do hormônio LH no pós-parto (CROSS et al., 1987; RHODES et al., 2003; SAVIO et al., 1990; WRIGHT et al., 1992), impedindo que os folículos dominantes > 8 mm ovulem, prolongando assim, o anestro pós-parto (BÓ, 1994). Assim sendo, a aplicação de uma dose de GnRH após a IATF com objetivo de produzir ovulação do folículo dominante e formação de corpo lúteo acessório, pode ter sido anulada, já que a resposta da hipófise poderia estar comprometida e/ou o estoque de LH ser insuficiente nas vacas no pós-parto com baixa condição nutricional (WRIGHT et al., 1992; YAVAS e WALTON, 2000). Em um estudo WILLARD et al. (2003), demonstraram aumento da taxa de

concepção através da administração de GnRH 5 ou 11 dias após a IA, em vacas de leite expostas a altas temperaturas. Entretanto, acredita-se que nas circunstâncias do presente experimento, a alta taxa de animais (65,9%) com baixa condição corporal, somada a altas temperaturas no período de sua realização, teriam anulado o efeito esperado do hormônio GnRH, como promotor da melhora na sobrevivência embrionária por aumento de aporte de progesterona, já demonstrado em outros estudos (MACMILLAN et al., 1986; MANN e LAMMING, 1999; PETERS et al., 2000). Um prolongamento do balanço energético negativo pela baixa disponibilidade de forragem poderia ter comprometido a reposta da hipófise ao GnRH exógeno. Sem a ovulação da primeira onda folicular após a IATF, os níveis de progesterona seriam insuficientes no período em que as vacas estivessem expostas aos efeitos

das altas temperaturas. (HANSEN et al., 1991; Rhodes et al., 2003).

A dinâmica ovariana de vacas de corte com baixa condição corporal foi observada durante 6 meses após o parto por RUIZ e OLIVERA (1998) utilizando ultrasonografia, estes animais tinham folículos de no máximo 8 mm de diâmetro e não chegavam ao estágio de dominância, entrando em atresia, o que caracteriza o anestro profundo (WILLARD et al., 2003). Segundo BÓ (2002), animais em anestro profundo e sub-nutridos, são incapazes de responder a tratamentos hormonais de programas de sincronização de estro e ovulação. A ausência de efeito dos tratamentos sobre as taxas de prenhez e retorno ao estro contrariam alguns resultados como os de MACMILAN e PETERSON (1993), que obtiveram 68% de ovulação com um protocolo a base de progestágeno em vacas de corte em anestro pós-parto, com a incorporação de uma dose de eCG na retirada dos dispositivos intravaginais. BARUSELLI e MARQUES (2002) utilizando vacas Nelore lactantes, obtiveram uma taxa de prenhez de 55,1% (59/107) naquelas tratadas com implante intravaginal a base de progesterona, aplicando 400UI de eCG no dia da retirada dos implantes e 38,9% (42/108) nos animais do grupo controle com o mesmo protocolo sem o eCG, obtendo melhor desempenho nas vacas em anestro. Já em um estudo realizado no Rio Grande do Sul, Bastos *et al.* (2004), também utilizaram tratamentos a base de medroxiprogesterona, estradiol e eCG, com animais sobre stress nutricional, com CC entre 2,5 e 3 e obtiveram taxas de

prenhez 47,6 e 66,6% respectivamente, porém neste trabalho foi incluído o desmame interrompido de 96 horas. Com uma metodologia semelhante, MACIEL et al. (2001) observaram uma taxa de prenhez de 55% em vacas com CC entre 2 e 3. Tais estudos, demonstraram resultados consistentes na utilização de eCG na retirada dos implantes em vacas submetidas a stress nutricional, o que converge para a possibilidade deste experimento ter sofrido a ação de variáveis que contribuíram para falha da concepção. Tais variáveis como altas temperaturas e um período de estiagem poderiam ter levado a um baixo consumo de matéria seca, pela redução da disponibilidade e qualidade de forragem, favorecendo ao balanço energético negativo (BEN). Nas vacas em BEN há inibição dos eixos somatotrófico (GH - IGF-I) e hipotalâmico-hipofisário provocando infertilidade (HASHIZUME et al., 2002, WANG et al., 2003).

Foi observada na análise de regressão logística uma diferença em relação à taxa de retorno ao estro nos animais inseminados com o sêmen do touro 2, sendo 3,7 vezes maior a chance de retorno ao estro, quando comparado com o touro 1 ($P < 0,01$), conforme mostra a Tabela 4. Para as variáveis tratamento, condição corporal e intervalo pós-parto não houve diferença ($P > 0,05$). Apesar da análise estatística induzir a afirmação de maior eficiência reprodutiva do touro 1 em relação ao touro 2, ao se observar a menor taxa de retorno, supõe-se que o fato de apenas 19 vacas terem retornado ao estro, possa ter favorecido uma diferença estatística.

Tabela 4 - Regressão logística da variável dependente retorno ao estro, considerando condição corporal, touro, intervalo pós-parto e tratamento.

Variáveis	95% C.I. Mínimo	OR	95% C.I. Máximo	P
Condição corporal	0,20	0,52	1,34	0,1766
Touro	1,28	3,70	10,67	0,0155
Intervalo pós-parto	0,64	1,14	2,02	0,6491
Tratamento	0,67	0,92	1,26	0,5988

O baixo desempenho dos protocolos de IATF neste experimento deve ter sido influenciado principalmente pela condição nutricional do rebanho e pode ter sofrido a interferência de alguns agentes patológicos ligados à reprodução, que causam mortalidade embrionária, já que a sanidade do rebanho, incluindo os touros, não foi avaliada. Sendo assim, conclui-se que são necessários outros estudos visando um melhor entendimento da utilização dos hormônios eCG e GnRH em programas de IATF em vacas de corte lactando.

CONCLUSÃO

Os hormônios GnRH e eCG, bem como a associação destes, não influenciaram a taxa de retorno ao estro e prenhez em vacas de corte lactando com baixa condição corporal, submetidas a inseminação artificial em tempo - fixo.

REFERÊNCIAS

ASBIA, Associação Brasileira de Inseminação, CONSELHO TÉCNICO. **Manual de Inseminação Artificial**, São Paulo, Brasil, 2003.

BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O. Programas de sincronização da ovulação em gado de corte. **Anais do I Simpósio de Reprodução Bovina**, Editora UFRGS, Porto Alegre, v.1, n.1, p.41-60, 2002.

BASTOS, G. M.; BRENNER, R. H., WILLKE, F. W.; et.al. Hormonal induction of ovulation and artificial insemination in suckled beef cows under nutritional stress. **Theriogenology**, New York, v. 62, n.5, p. 847-853, 2004.

BINELLI, M. Estratégias anti-luteolíticas para melhora da sobrevivência embrionária em bovinos. **Controle Farmacológico do Ciclo Estral em Ruminantes**, Fundação da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, p. 99-114, 2000.

BÓ, G.A.; ADAMS, G.P.; PIERSON, R.A.; et.al. Follicular wave dynamics after estradiol-17 β treatment of heifers with or without a progestogen implant. **Theriogenology**, New York, v. 41, n. 8, p. 1555-1569, 1994.

BÓ, G. Dinámica follicular y tratamientos hormonales para sincronizar la ovulación en el ganado bovino. **Memórias XI Congresso Venezolano de Producción e Industria Animal, Valera**, ULA-Trujillo, p. 1-17, 2002.

BÓ, G.; BARUSELLI, P. S. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en el ganado bovino en regiones

- subtropicales y tropicales. **Memórias XI Congresso Venezolano de Producción e Industria Animal**, Valera, ULA-Trujillo, p. 1-15, 2002.
- BRIDGES, P.J.; LEWIS, P.E.; WAGNER, W.R. et.al. Follicular growth, estrus and pregnancy after fixed-time insemination in beef cows treated with intravaginal progesterone inserts and estradiol benzoate. **Theriogenology**, New York, v. 52, n.4, p. 573-583, 1999.
- CACHAPUSZ, J. M. S. **Experiências com desmame aos 90 e 60 dias**. Porto Alegre: EMATER – RS, p.1-52, 1997.
- CARDELLINO, A.R.; OSÓRIO, S.C.J. **Melhoramento Animal Para Agronomia, Veterinária e Zootecnia**. Editora Universitária/ UFPel, Pelotas, p.153, 1999.
- Colégio Brasileiro de Reprodução Animal – CBRA. **Manual para exame andrológico de sêmen animal**. 2ª Ed., Belo Horizonte:CBRA, 49p, 1998.
- CROSS J.C.; RUTTER L.M.; MANNS J.G. Effects of progesterone and weaning on LH and FSH responses to Naloxone in postpartum beef cows. **Domestic Animal Endocrinology**, Auburn, v.4, n.2, p.111-122, 1987.
- HASHIZUME, T.; KUMAHARA, A.; FUJINO, M.; et.al. Insulin-like growth factor I enhances gonadotropin-releasing hormone-stimulated luteinizing hormone release from bovine anterior pituitary cells. **Animal Reproduction Science**, Orlando, v. 70, n.1, p. 13–21, 2002.
- HANSEN, P. J.; EALY, A. D. Effects of heat stress on the establishment and maintenance of pregnancy in cattle. **Revista Brasileira de Reprodução animal**, Belo Horizonte, suplemento v.1, n.3, p. 108-119, 1991.
- HUMBOLT, P.; GRIMARD, B.; MIALOT, J. P. Sources of variation of post-partum cyclicity, ovulation and pregnancy rates in suckled beef cows treated with progestagen and PMSG. **Proceedings of the annual meeting of the society for theriogenology**, Kansas City, p. 36-45, 1996.
- MACIEL, M.; NEVES, J. P.; GONCALVES, P. B. D.; et.al. Programa hormonal associado ao desmame temporário, na indução de ovulação em vacas de corte durante o pós-parto. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p.473-478, 2001.
- MACMILLAN, K. L.; PETERSON, A. J. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for oestrous synchronisation, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anoestrus. **Animal Reproduction Science**, New York, v.33, n. 1, p.1-25, 1993.
- MACMILLAN, K. L.; TAUFA, V. K.; DAY, A. M. Effects of an agonist of gonadotrophin releasing hormone (Buserelin) in cattle. Pregnancy rate after a post-insemination injection during metoestrus or dioestrus. **Animal Reproduction Science**, New York, v.11, p. 1-10, 1986.
- MANN, G. E.; LAMMING, G. E. The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. **Reproduction in Domestic Animal**, v.34, n.3, p. 269-274, 1999.
- MANN G.E., LAMMING G.E. The role of sub-optimal preovulatory oestradiol secretion in the aetiology of premature luteolysis during the short oestrous cycle in the cow. **Animal Reproduction Science**, New York, v. 64, n.3, p. 171-180, 2000.
- PETERS, A. R.; MARTINEZ, T. A.; COOK, A. J. C. A meta-analysis of studies of the effect of GnRH 11 – 14 days after insemination on pregnancy rate in cattle. **Theriogenology**, New York, v. 54, n.6, p. 1317-1326, 2000.
- RHODES, F. M.; MCDUGALL, S.; BURKE, C. R.; et.al. Invited Review: Treatment of cows with an extended postpartum anestrus interval. **Journal Dairy Science**, Savoy, Illinois, v. 86, p. 1876-1894, 2003.
- RUIZ, C.Z.T.; OLIVERA, A.M. Ovarian follicular dynamics in suckled zebu (*Bos indicus*) cows monitored by real time ultrasonography. **Animal Reproduction Science**, New York v.54, n.4, p. 211-220, 1998.
- SAVIO, J.D.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. Development of dominant follicles and length of ovarian cycles in postpartum dairy cows. **Journal Reproduction and Fertility**, Oklahoma v. 88, p. 581-591, 1990.
- STATISTIX®. Statistix® 8 Analytical Software. User's manual. Tallahassee. FL. 2003. 396 p.
- WANG, Y.; ELESWARAPU, S.; BEAL, W. E., et.al. Reduced serum insulin-like growth factor (IGF) I is associated with reduced liver IGF-I mRNA and liver growth hormone receptor mRNA in food-deprived cattle. **American Society for Nutritional Sciences**. Nashville P.2555-2560, 2003.
- WILLARD, S.; GANDY, S.; BOWERS, S.; et.al. The effects of GnRH administration postinsemination on serum concentrations of progesterone and pregnancy rate in dairy cattle exposed to mild summer heat stress. **Theriogenology**, New York, v. 59, n.8, p. 1799-1810, 2003.
- WRIGHT, I.A.; RHIND, S.M.; SMITH, A.J.; et.al. Effects of body condition and estradiol on luteinizing hormone secretion in postpartum beef cows. **Domestic Animal Endocrinology**, New York, v.9, n.4, p.305-312, 1992.
- WILTBank, M.C.; GUMEN, A.; SARTORI, R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, New York, v.57, n.1, p. 21-52, 2002.
- YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Induction of ovulation in postpartum suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, New York, v.54, n.1, p.1-23, 2000.