

VÍTOR RODRIGUES GOMES MERCADANTE

**UTILIZAÇÃO DE GONADOTROPINA
CORIÔNICA EQUINA EM PROTOCOLOS DE
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM
BOVINOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
“Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP,
para obtenção do grau de médico veterinário.

Preceptor: Prof. Ass. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos

Botucatu
2009

VÍTOR RODRIGUES GOMES MERCADANTE

**UTILIZAÇÃO DE GONADOTROPINA
CORIÔNICA EQUINA EM PROTOCOLOS DE
INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO EM
BOVINOS DE CORTE**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade
“Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, SP,
para obtenção do grau de médico veterinário.

Área de concentração: Reprodução Animal

Preceptor: Prof. Ass. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos

Coordenador de Estágios: Prof. Ass. Dr. Francisco José Teixeira Neto

Botucatu
2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: SELMA MARIA DE JESUS

Mercadante, Vítor Rodrigues Gomes.

Utilização de gonadotropina coriônica equina em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte / Vítor Rodrigues Gomes Mercadante. – Botucatu : [s.n.], 2009.

Trabalho de conclusão (bacharelado – Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2008

Preceptor: José Luiz Moraes Vasconcelos

1. Bovino - Reprodução 2. Bovino - Inseminação artificial 3. Prenhez de novilhas

Palavras-chave: eCG; IATF; Reprodução de bovinos de corte

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço à minha família. Meus pais, Guilherme e Ângela, e meus irmãos, Rafael e João, que desde criança sempre me apoiaram e incentivaram para que eu conseguisse realizar o sonho de me tornar médico veterinário.

Aos meus avós, Gil e Fernanda, Oripes e Gija. Especialmente ao meu avô Oripes, que sempre me influenciou e é um exemplo de sucesso profissional e pessoal. Com certeza, um dos grandes responsáveis por minha paixão pela agropecuária.

À Paula, uma grande amiga e companheira, que me dá equilíbrio, carinho e amor, "... é triste a saudade longe de você."

Ao Rancho da Goiabada, minha casa em Botucatu, onde vivi momentos inesquecíveis com pessoas inesquecíveis. Muito mais que uma república...

Aos integrantes da Conapec-jr, que dividiram grandes experiências profissionais e pessoais comigo, trabalhando lado a lado. Especialmente ao professor José Luiz Moraes Vasconcelos, o Zequinha, por todas as oportunidades, ensinamentos e amizade.

E agradeço a Deus. Não sei explicar, mas sei que Ele existe.

Muito obrigado.

MERCADANTE, VÍTOR R. G. Utilização de gonadotropina coriônica equina em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. Botucatu, 2009. 20p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

O pecuarista atual deve buscar sempre a máxima eficiência produtiva de seu rebanho, tornando sua empresa rural competitiva e alcançando maior lucratividade. Para o setor de cria, eficiência se traduz em obter um bom bezerro por matriz por ano. Diversas tecnologias buscam auxiliar o pecuarista nessa tarefa. A inseminação artificial em tempo fixo (IATF) é uma delas. Os protocolos de IATF são eficientes em retirar as fêmeas do anestro pós-parto, grande entrave para os bons resultados reprodutivos ao final da estação de monta, racionalizam o uso da mão-de-obra na fazenda e possibilitam o uso da inseminação artificial (IA) em larga escala, introduzindo genética superior ao rebanho. Os protocolos mais utilizados no Brasil têm como base implantes de progesterona (P_4) e estradiol (E_2) para sincronizar a onda de crescimento folicular. Nesses protocolos, a administração de gonadotropina coriônica equina (eCG) auxilia o melhor desenvolvimento do folículo, aumenta a taxa de ovulação e melhora o ambiente endócrino e uterino durante o proestro e diestro, incrementando a fertilidade. O uso de eCG em protocolos de IATF para vacas paridas, solteiras e novilhas aumenta a taxa de prenhez, gerando mais bezerros no final da estação de monta e maior lucratividade ao produtor.

Palavras chave: IATF, eCG, reprodução de bovinos de corte.

MERCADANTE, VÍTOR R. G. Utilização de gonadotropina coriônica equina em protocolos de inseminação artificial em tempo fixo em bovinos de corte. Botucatu, 2009. 20p. Trabalho de conclusão de curso de graduação (Medicina Veterinária, Área de Concentração: Reprodução Animal) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

ABSTRACT

Current cattlemen must seek methods to maximum reproductive efficiency of their beef herds, making the business competitive and enhancing greater profitability. For the cow-calf producers, efficiency translates into more cows producing one calf every year. Fixed-time artificial insemination (TAI) is one of several technologies that producers utilize to reach this goal. Postpartum anestrus is one of the biggest obstacles to overcome in order to obtain suitable results at the end of the breeding season. The TAI protocols are efficient in re-establishing cyclicity in noncycling cows during the postpartum period, streamlining the use of labor on farms, allowing the use of artificial insemination (AI) on a large scale, and introducing superior genetics to the herd. The protocols that are most commonly used in Brazil are based on progesterone (P_4) releasing devices that prevent premature estrus and ovulation; and estradiol (E_2) to synchronize the initiation of a new follicular wave. In such protocols, administration of equine chorionic gonadotropin (eCG) helps the development of the follicle, increases ovulation rate, improves the endocrine and uterine environment during proestrus and diestrus, and improves fertility. The use of eCG in TAI protocols for suckled cows, non-lactating cows and heifers increases the pregnancy rate allowing more calves at the end of the breeding season and higher profitability to the cattlemen.

Key words: TAI, eCG, beef cattle reproduction.

SUMÁRIO

Resumo	5
<i>Abstract</i>	6
1. INTRODUÇÃO	8
2. REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1. Inseminação artificial em tempo fixo (IATF)	10
2.2. Gonadotropina coriônica equina (eCG)	11
2.3. Utilização de eCG em protocolos de IATF para vacas paridas	12
2.4. Utilização de eCG em protocolos de IATF para vacas solteiras	13
2.5. Utilização de eCG em protocolos de IATF para novilhas	14
3. CONCLUSÃO	15
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1. Introdução

Diante de um cenário econômico mundial em crise, como o atual, observamos uma queda, significativa, de 12,49% no saldo da balança comercial do agronegócio brasileiro no período de janeiro a maio de 2009, em relação ao mesmo período no ano de 2008. Temos o setor de carnes como um dos grandes responsáveis por essa queda, apresentando redução de 21,09% nas exportações nesse mesmo período em relação ao ano de 2008 (CNA, 2009).

Em tempos de crise econômica o produtor deve buscar sua máxima eficiência, utilizando todas as ferramentas que dispõe para tornar sua empresa rural produtiva, alcançando maior lucratividade. No caso do pecuarista que atua no setor de cria, eficiência consiste em obter um bom bezerro por vaca por ano. Para alcançar tal resultado, o pecuarista deve focar a eficiência reprodutiva de seu rebanho.

De acordo com o Censo Agropecuário, o Brasil possuía em 2006 um total de 169.900.049 cabeças bovinas (IBGE, 2009). Sendo que 80% desse total é composto por raças zebuínas (*Bos indicus*), principalmente a raça Nelore (ABIEC, 2009). Fêmeas zebuínas possuem um período gestacional de aproximadamente 290 dias e um prolongado anestro pós-parto, representando grandes entraves ao pecuarista para alcançar seu objetivo de produzir um bezerro por matriz por ano.

Entre os fatores que influenciam o período de anestro pós-parto e o desempenho reprodutivo durante a estação de monta, são citados o status nutricional (WILTBANK et al., 1962), a presença do bezerro (DISKIN et al., 2001), a idade da vaca (PERES & SIMIONI, 2005), a presença de touros, a raça, gemelaridade, distocia e retenção de placenta (YAVAS & WALTON, 2000).

Dentre as ferramentas tecnológicas que o produtor dispõe, a inseminação artificial (IA) é de extrema importância para a melhoria dos resultados reprodutivos e, principalmente, para a introdução de genética superior no rebanho. No ano de 2008 foi comercializado um total de 8.204.783 doses de sêmen bovino no Brasil, um crescimento de 9,45% em relação ao ano anterior, sendo que 4.153.812 de doses pertencentes a raças com aptidão para corte (ASBIA, 2009).

Diversos fatores influenciam negativamente os resultados da IA em fêmeas zebuínas e estão diretamente relacionados à grande proporção de animais em anestro no início da estação de monta (MENEGETTI et al., 2005; PERES et al., 2007) e a falhas na detecção de cio (PINHEIRO et al., 1998). Segundo Bó et al. (2003), fêmeas zebuínas apresentam estro de menor duração em relação às fêmeas taurinas (12,9h vs. 16,3h, respectivamente) e com maior probabilidade de ocorrência noturna, iniciando-se durante a noite (60%) ou mesmo ocorrendo apenas ao longo do período noturno (40%; PINHEIRO et al., 1998).

A principal estratégia para a implantação da IA atualmente, ocorre através da utilização de protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), permitindo a inseminação de todo o rebanho em tempo pré-determinado e sem observação de cio. A IATF induz ciclicidade em fêmeas em anestro, concentra o manejo dos animais e racionaliza a utilização da mão-de-obra nas fazendas (VASCONCELOS et al., 1994).

Em revisão realizada por Baruselli et al. (2004), foi sugerido que protocolos de IATF utilizando implantes de progesterona/progestágenos (P₄) e benzoato de estradiol (BE) resultam em melhor performance reprodutiva em fêmeas *Bos indicus*. Destacou-se ainda a utilização de gonadotropina coriônica equina (eCG) no momento da retirada do implante de P₄, proporcionando maiores taxas de prenhez. Esse efeito foi ainda mais evidente em animais apresentando anestro pronunciado.

Sendo assim, é de grande importância o conhecimento de tratamentos hormonais que possibilitem incrementar a performance reprodutiva do rebanho, encurtando o período de anestro pós-parto e permitindo a implantação da IA em larga escala, resultando em maior produtividade e lucratividade ao pecuarista.

2. Revisão da Literatura

2.1. Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF)

Atualmente no Brasil, os protocolos de IATF utilizam dispositivos de P₄ associados a tratamentos com estradiol (E₂) para sincronizar a emergência da onda de crescimento folicular (BÓ et al., 1995). Burke et al. (1996), observaram que em vacas ovariectomizadas, a P₄ inibiu por curto período a secreção do hormônio luteinizante (LH; 36h) e não teve efeito sobre a secreção do hormônio folículo estimulante (FSH). Entretanto, quando BE foi adicionado no início do tratamento com implante de P₄, a supressão de LH foi prolongada e a secreção de FSH deprimida. A administração conjunta de P₄ e E₂ promove supressão de LH e FSH, resultando no início sincronizado de uma nova onda folicular (BURKE et al., 2001; BÓ et al., 2003). O tipo de E₂ e a dose administrada podem interferir no momento da emergência da onda folicular (BURKE et al., 2002).

A intensidade do balanço energético negativo e/ou a amamentação em bovinos de corte aumentam o efeito inibitório do E₂ na secreção do hormônio liberador das gonadotropinas (GnRH) pelo hipotálamo, durante o anestro pós-parto (GARCIA et al., 1984), resultando em falha do crescimento folicular final devido à redução dos pulsos de LH. A menor frequência de pulsos de LH impede a ocorrência dos picos pré-ovulatórios de E₂, GnRH e LH, e

consequentemente a ovulação (YAVAS et al., 2000). Williams et al. (1983) verificaram aumento no número de pulsos de LH em vacas que sofreram remoção de bezerros (RB) por 48 horas em relação ao grupo controle (3,0 vs. 1,2 pulsos em 6 horas). Vasconcelos et al. (2009) demonstraram que a estratégia de RB por 48 horas foi eficiente em aumentar a quantidade de fêmeas em cio e que a utilização conjunta com dispositivo intravaginal de P₄ proporciona maior taxa de prenhez por aumentar a porcentagem de fêmeas em cio e a taxa de concepção em vacas mestiças Nelore x Angus.

Vacas solteiras e novilhas apresentam resultados inferiores de prenhez à IATF em relação a vacas paridas. Valarelli e Vasconcelos (2006) avaliaram resultados de 7.527 IATF e verificaram que vacas solteiras apresentaram pior taxa de prenhez em relação às vacas múltiparas paridas (39,4% vs. 50,5%) utilizando o mesmo protocolo de sincronização da ovulação. Lamb et al. (2000; 2006) destacaram que os resultados com a utilização de IATF em novilhas são geralmente menores do que os observados na IA após observação de estro. Possíveis razões para a menor fertilidade em programas de IATF em novilhas estão relacionadas à baixa taxa de sincronização (SÁ FILHO et al., 2005).

2.2. Gonadotropina Coriônica Equina (eCG)

A eCG é produzida pelas células trofoblásticas presentes nos cálices endometriais de éguas prenhes entre 40 e 120 dias de gestação (Allen & Moor, 1972). A sequência de aminoácidos da eCG é idêntica à cadeia de aminoácidos do hormônio luteinizante equino, com cadeias de carboidratos laterais diferentes (STEWART & ALLEN, 1995). Segundo revisão realizada por Murphy e Martinuk (1991), a eCG possui capacidade de ligar-se a receptores de FSH e LH quando aplicada em outros mamíferos e apresenta

uma meia-vida longa na circulação sanguínea de bovinos (50 a 120 horas; KURAN et al., 1996).

Em bovinos a eCG atua estimulando o crescimento folicular, aumentando a taxa de ovulação (Sá Filho et al., 2004) e a concentração de progesterona no diestro subsequente à IATF em vacas de corte (Stewart & Allen, 1981), resultando em maior viabilidade do oócito e maior taxa de prenhez (Baruselli et al., 2003).

2.3. Utilização de eCG em protocolos de IATF para vacas paridas

Como citado anteriormente, o maior desafio à obtenção de bons resultados reprodutivos em vacas paridas é o anestro pós-parto. No anestro ocorre o crescimento folicular, ultrapassando a fase de divergência e atingindo a dominância. No entanto, não ocorre ovulação e em consequência há perda da dominância, atresia do folículo dominante e emergência de uma nova onda de crescimento folicular (STAGG et al., 1995).

Meneghetti et al. (2009) obtiveram taxas de prenhez satisfatórias (40% a 50%) em vacas Nelore paridas, utilizando protocolo de 11 dias: dia 0 implante intravaginal de P₄ (CIDR) e injeção intra-muscular de BE; dia 9 retirada do CIDR, aplicação de prostaglandina (PGF_{2α}), cipionato de estradiol e RB por 48 horas; dia 11 IATF e fim da RB. Verificaram também que, em vacas ciclando, a antecipação da injeção de PGF_{2α} para o dia 7 do protocolo aumenta a taxa de prenhez (50.3% dia 7 vs 36.1% dia 9). O cipionato de estradiol substituiu BE e GnRH como estímulo ovulatório com sucesso, reduzindo o número de manejos com o gado no curral e os custos do protocolo. No protocolo sugerido o CIDR pode ser utilizado por até 4 vezes sem prejuízos à eficiência reprodutiva do rebanho.

Sá Filho et al. (2009) compararam a RB por 48 horas com a

administração de eCG ou FSH, como estratégias para melhorar o desenvolvimento final do folículo dominante no protocolo proposto por Meneghetti et al. (2009). Os autores observaram que a administração de 400 UI de eCG, no dia 9 do protocolo, aumentou a taxa de prenhez, não diferindo da RB, mas a administração de FSH não foi eficiente em aumentar a taxa de prenhez (43,3% vs 41,9% vs 33,2%, respectivamente). Destacaram que o tratamento com eCG melhora o desenvolvimento folicular e promove um melhor ambiente endócrino durante o proestro, aumentando a concentração de estradiol, e no diestro, aumentando a concentração de P_4 circulante, favorecendo a fertilidade. Porém, não foi constatado efeito adicional, quanto à taxa de prenhez, na utilização de eCG em conjunto com a RB. Segundo os autores a curta meia-vida do FSH na circulação e a baixa dosagem utilizada nos experimentos podem ser as causas das menores taxas de prenhez observadas nos tratamentos com FSH.

2.4. Utilização de eCG em protocolos de IATF para vacas solteiras

Comumente é indicado o descarte de vacas vazias ao final da estação de monta, mas em situações de baixa porcentagem de animais prenhes, alto custo de fêmeas para reposição ou mesmo falta de animais para reposição no mercado, pode ser interessante manter vacas solteiras no rebanho.

Peres et al. (2009) utilizaram um protocolo de IATF à base de estradiol e implante de P_4 , comparando a administração de $PGF_{2\alpha}$ no dia 7 e 9 do protocolo, juntamente com a injeção de 300 UI de eCG no momento da retirada do implante de P_4 , dia 9, nas taxas de ovulação, concepção e prenhez de vacas Nelore solteiras. Animais que receberam injeção de $PGF_{2\alpha}$ no dia 7 obtiveram maior taxa de ovulação, concepção e prenhez, menor concentração de P_4 no dia 9 e folículos de maior diâmetro à IATF. A

administração de eCG influenciou o tamanho do folículo no momento da IATF, as taxas de ovulação e prenhez, concordando com estudos anteriores em vacas paridas (BARUSELLI et al., 2004; MENEGHETTI et al., 2009). A utilização de eCG minimizou os efeitos negativos da alta concentração de P₄ circulante no dia 9 sobre o diâmetro do folículo à IATF, nos animais que não receberam PGF_{2α} no dia 7, e aumentou a concentração de P₄ 18 dias após IA, desenvolvendo um melhor ambiente endócrino e uterino no diestro seguinte, favorecendo a fertilidade.

2.5. Utilização de eCG em protocolos de IATF para novilhas

Em estudo recente Dias et al. (2009), concluíram que novilhas Nelore precisam de um período de baixa concentração de P₄ durante o fim do protocolo de sincronização. Destacaram ainda o uso de eCG otimizando a taxa de prenhez em protocolos de IATF utilizando implantes de P₄, CIDR novo ou pré-utilizado por 9 dias, que aumentaram a concentração de P₄ circulante acima da fisiológica no momento da retirada do implante.

Peres et al. (2009) avaliaram estratégias para melhorar a taxa de prenhez em novilhas Nelore e concluíram que o tratamento com PGF_{2α} dois dias antes da retirada do CIDR e o uso de CIDR pré-utilizado reduzem a concentração de progesterona circulante no momento da retirada do CIDR, afetando positivamente o diâmetro do folículo pré-ovulatório e as taxas de ovulação, concepção e prenhez. Demonstrou também que a administração de eCG no momento da retirada do CIDR minimiza os efeitos negativos da alta concentração de progesterona na fertilidade dos protocolos de IATF. No estudo novilhas que apresentaram cio após a retirada do CIDR obtiveram maiores taxas de concepção em relação às novilhas que não apresentaram cio. Os autores concluíram que a maturação e/ou a saúde do folículo das

novilhas que apresentaram cio foi provavelmente melhor, concordando com Perry et al. (2007) e Dias et al. (2009). Isso influenciou mais positivamente a fertilidade do que o diâmetro do folículo, em concordância com Mussard et al. (2007) e Bridges et al. (2008).

3. Conclusão

A IATF é uma ferramenta de grande utilidade ao pecuarista, possibilitando o uso da IA em larga escala, agregando valor genético ao rebanho e eficiência reprodutiva e produtiva à empresa rural, aumentando a competitividade do produtor frente ao mercado, permitindo uma maior lucratividade.

A utilização de eCG em protocolos de IATF para bovinos de corte melhora o desenvolvimento folicular, aumenta as taxas de ovulação, gera um ambiente endócrino e uterino melhor durante o proestro e diestro, possibilitando maiores taxas de concepção e prenhez. Sendo assim, a utilização de eCG é uma excelente estratégia pra incrementar os resultados da IATF, alcançando um maior número de vacas prenhes ao fim da estação de monta.

4. Referências Bibliográficas

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne, 2009. Disponível em: < http://www.abiec.com.br/3_rebanho.asp > Acesso em: 9 jul. 2009.
- ALLEN, W. R.; MOOR, R. M. The origin of the equine endometrial cups: Production of the PMSG by fetal trophoblast cells. **Journal of Reproduction Fertility**, v. 29, p. 313-316, 1972.
- ASBIA. Associação Brasileira de Inseminação Artificial, 2009. Disponível em: < <http://www.asbia.org.br/?mercado/index> > Acesso em: 9 jul. 2009.
- BARUSELLI, P. S., REIS, E. L., MARQUES, M. O., BÓ, G. A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v. 82-83, p. 479-486, 2004.
- BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; NASSER, L.F et al. Effect of eCG on pregnancy rates of lactating zebu beef cows treated with CIDR-B devices for timed artificial insemination. **Theriogenology**, v. 59, p. 214 (abstract), 2003.
- BÓ, G. A.; ADAMS, G. P.; PIERSON, R. A.; MAPLETOFT, R. J. Exogenous control of follicular wave emergence in cattle. **Theriogenology**, v. 43, p. 31 - 40, 1995.
- BÓ, G. A.; BARUSSELI, P. S.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. **Animal Reproduction Science**, v. 78, p. 307 - 326, 2003.
- BRIDGES, G. A., HELSER, L. A., GRUM, D. E., MUSSARD, M. L., GASSER, C. L., DAY, M. L. Decreasing the interval between GnRH and PGF_{2α} from 7 to 5 days and lengthening proestrus increased timed-AI pregnancy rates in beef cows. **Theriogenology**, v.69, p. 843 - 851, 2008.
- BURKE, C. R.; MACMILLAN, K. L.; BOLAND, M. P. Oestradiol potentiates a prolonged progesterone-induced Suppression of LH release in

- ovariectomised cows. **Animal Reproduction Science**, v. 45, p. 13 - 28, 1996.
- BURKE, C. R.; MUSSARD, M. L.; GASSER, C. L.; GRUM, D. E.; DAY, M. L. Estradiol benzoate delays new follicular wave emergence in a dose-dependent manner after ablation of the dominant ovarian follicle in cattle. **Theriogenology**, v. 60, p. 647 - 658, 2002.
- BURKE, C. R.; MUSSARD, M. L.; GRUM, D. E.; DAY, M. L. Effects of maturity of the potential ovulatory follicle on induction of oestrus and ovulation in cattle with oestradiol benzoate. **Animal Reproduction Science**, v. 66, p. 161 - 174, 2001.
- CNA. Confederação Nacional de Agropecuária, 2009. Disponível em: http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/all/themes/cna/arquivos/macroeconomia_ed10.pdf > Acesso em: 9 jul. 2009.
- DIAS, C. C., WECHSLER, F. S., DAY, M. L., VASCONCELOS, J. L. M. Progesterone concentrations, exogenous equine chorionic gonadotropin, and timing of prostaglandin F2 α treatment affect fertility in postpuberal Nelore heifers. **Theriogenology**, doi:10.1016/j.theriogenology.2009.03.006. Disponível em: < www.sciencedirect.com > Acesso em: 30 jun. 2009.
- DISKIN, M. G.; MACKEY, D. R.; STAGG, K.; ROCHE, J. F.; SREENAN, J.M. Shortening the interval to the resumption of ovarian cycles in postpartum beef cows. **Beef Production Series**, n. 25, p. 19, 2001.
- GARCIA, M. W.; INAKAWA, K.; DAY, M. L.; ZALESKY, D. D.; KITTOCK, R. J.; KINDER, J. E. Effect of suckling and ovariectomy on the control of luteinizing hormone secretion during the postpartum period in beef cows. **Biology of Reproduction**, v. 31, p. 771 - 778, 1984.
- IBGE 2006. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaulttab_censoagro.shtm > Acesso em: 9 jul. 2009.

- KURAN, M., HUTCHINSON, J. S. M., BROADBENT, P. J. The response of bovine granulosa cells to different gonadotrophins in culture. **Journal of Animal Science**, v. 45, p. 1-12, 1996.
- LAMB, G.C., LARSON, J.E., GEARY, T.W., STEVENSON, J.S., JOHNSON, S.K., DAY, M.L., ANSOTEGUI, R.P., KESLER, D.J., DEJARNETTE, J.N., LANDBLOM, D. Synchronization of estrous and artificial insemination in replacement beef heifers using GnRH, PGF 2α and progesterone. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 300 - 309, 2006.
- LAMB, G.C.; NIX, D.W.; STEVENSON, J.S.; CORAH, L.R. Prolonging MGA-prostaglandin F 2 interval from 17 to 19 days in estrus synchronization system for heifers. **Theriogenology**, v. 53, p. 691-698, 2000.
- MENEGHETTI, M.; LOSI, T. C.; MARTINS JR., A. P.; VILELA, E. R.; VASCONCELOS, J. L. M. Uso de protocolo de IATF associado a diagnóstico precoce de gestação e resincronização como estratégia para maximizar o número de vacas gestantes por IA em estação de monta reduzida. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, v. 147, p. 25 - 27, 2005.
- MENEGHETTI, M.; SÁ FILHO, O. G.; PERES, R. F. G.; LAMB, G. C.; VASCONCELOS, J. L. M. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows I: Basis for development of protocols. **Theriogenology**, v.72, p. 179 - 189, 2009.
- MURPHY, B. D.; MARTINUK, S. D. Equine chorionic gonadotropin. **Endocrine Reviews**, v. 12, p.1305 - 1319, 1991.
- MUSSARD, M. L., BURKE, C. R., BEHLKE, E. J., GASSER, C. L., DAY, M. L. Influence of premature induction of a luteinizing hormone surge with gonadotropin-releasing hormone on ovulation, luteal function and fertility in cattle. **Journal of Animal Science**, v. 85, p. 937 - 943, 2007.
- PERES, R. F. G., CLARO JUNIOR, I., SÁ FILHO, O. G., NOGUEIRA, G. P., VASCONCELOS, J. L. M. Strategies to improve fertility in *Bos indicus*

- postpubertal heifers and nonlactating cows submitted to fixed-time artificial insemination. **Theriogenology**, doi:10.1016/j.theriogenology.2009.04.06. Disponível em: < www.sciencedirect.com > Acesso em: 30 jun. 2009.
- PERES, R. F. G.; MENEGHETTI, M.; CARDOSO, B. L.; CLARO JUNIOR, I.; PIRES, A. V.; VASCONCELOS, J. L. M. Efeito do momento da aplicação da prostaglandina em protocolo de IATF na taxa de prenhez de vacas nelore paridas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES, 21, 2007, Costa do Sauipe. Anais..., **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35 (Suplemento), p. 1140, 2007.
- PERES, R. F. G.; SIMIONI, V. M. Avaliação de fatores de ambiente sobre o período de serviço em um rebanho da raça Nelore. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 15. Anais, CD-Room. 2005
- PERRY, G. A., SMITH, M. F., ROBERTS, A. J., GEARY, T. W. Relationship between size of the ovulatory follicle and pregnancy success in beef heifer. **Journal of Animal Science**, v. 85, p. 684 - 689, 2007.
- PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEREDO, R. A.; DO VALLE, E. R.; ENCARNAÇÃO, R. O.; PADOVANI, C. R. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F₂alpha or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, v. 49, p. 667 - 681, 1998.
- SÁ FILHO, M. F.; REIS, E. L.; VIEL Jr., J. O.; NICHI, M.; MADUREIRA, E. H.; BARUSELLI, P. S. Dinâmica folicular de vacas Nelore lactantes em anestro tratadas com progestágeno, eCG e CnRH. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 32, p. 235, 2004.
- SÁ FILHO, M.F., PENTEADO, L., REIS, E.L., GIMENIS, L.U., BARUSELLI, P.S. Efeito da ciclicidade e do tratamento com eCG na dinâmica folicular e na taxa de concepção de novilhas Nelore tratadas com implante auricular de norgestomet e benzoato de estradiol. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 33 (Supl.1), p. 265, 2005.

- SÁ FILHO, O. G.; MENEGHETTI, M.; PERES, R. F. G.; LAMB, G. C.; VASCONCELOS, J. L. M.; Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v.72, p. 210 - 218, 2009.
- STAGG, K.; DISKIN, M. G.; SREENAN, J. M.; ROCHE, J. F. Follicular development in long-term anoestrous suckled beef cows fed two levels of energy postpartum. **Animal Reproduction Science**, v. 38, p. 49 - 61, 1995.
- STEWART, F., ALLEN, W. R., Comparative aspects of the evolution and function of the chorionic gonadotrophins. **Reproduction of Domestic Animals**, v. 30, p. 231-239, 1995.
- STEWART, F.; ALLEN, W. R.; Biological functions and receptor binding activities of equine chorionic gonadotrophins. **Journal of Reproduction Fertility**, v. 62, n. 2, p. 527 – 536, 1981.
- VALARELLI, R. L.; VASCONCELOS, J. L. M. Validation of a synchronization protocol for beef cows in Brazil. In: INTERNATIONAL RUMINANT REPRODUCTION SYMPOSIUM VI. Wellington, NZ. **Proceedings**. v. 1, p. 55, 2006.
- VASCONCELOS, J. L. M.; PURSLEY, J. R.; WILTBANK, M. C. Effects of synchromate B combined with Ngr. On follicular dynamics and time of ovulation. **Journal of Dairy Science**, v. 77 (Suppl. 1), p. 174, 1994 (abstract).
- VASCONCELOS, J. L. M.; SÁ FILHO, O. G.; PEREZ, G. C.; SILVA, A. T. N. Intravaginal progesterone device and/or temporary weaning on reproductive performance of anestrous crossbred Angus x Nelore cows. **Animal Reproduction Science**, v.111, p. 302 - 311, 2009.
- WILLIAMS, G. L.; TALVERA, F.; PETERSEN, B. J.; KIRSCH, J. D.; TILTON, J. E. Coincident secretion of FSH and LH in early postpartum beef cows: effects of suckling and low-level increases in systemic progesterone. **Biology of Reproduction**, v. 29, p. 362 - 373, 1983.

- WILTBANK, J. N.; ROWDEN, W. W.; INGALLS, J. E.; GREGORY, K. E.; KOCH, R. M. Effects of energy level on reproductive phenomena of mature Hereford cows. **Journal of Animal Science**, v. 21, p. 219 - 225, 1962.
- YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v. 54, p. 25 - 55, 2000.