

PARÂMETROS DA FISIOLOGIA REPRODUTIVA E UTILIZAÇÃO DE HORMÔNIOS NA SINCRONIZAÇÃO DO ESTRO EM VACAS LEITEIRAS

REPRODUCTIVE PARAMETERS OF PHYSIOLOGY AND USE OF HORMONES IN SYNCHRONIZE IN DAIRY COWS

AUTORES

Mikaele Alexandre Pereira¹ | Anselmo Domingos Ferreira Santos² | Madalena Lima Menezes³ | Camila Thiara Gomes Carvalho⁴ | Gladston Rafael de Arruda Santos⁵ | Márcia Nunes Bandeira Roner⁶ | Diana Matos Batista⁷ | Maíra Oliveira Paixão⁸

RESUMO

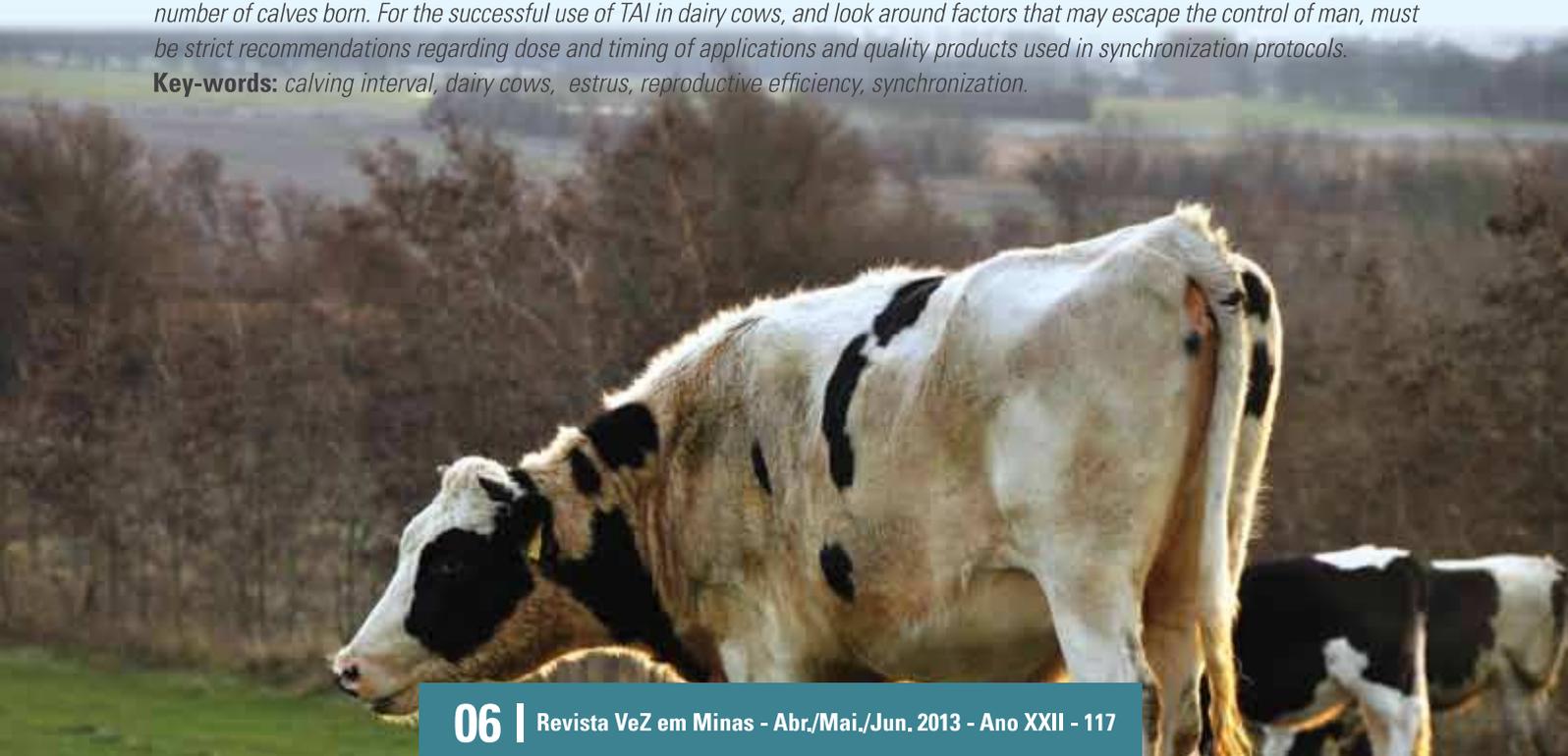
O objetivo dessa revisão é apresentar informações sobre os aspectos fisiológicos e de manejo reprodutivo de fêmeas leiteiras, abordando os avanços da técnica de sincronização do ciclo estral para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e seu impacto na eficiência reprodutiva em bovinos de leite. Fêmeas bovinas leiteiras normalmente apresentam baixa eficiência reprodutiva, impossibilitando a obtenção de um IP de 13,5 meses considerado ideal. Intervalos de partos curtos tendem a aumentar a produção de leite por dia de vida útil da vaca e resultam em maior número de bezerros nascidos. Para o sucesso no emprego da IATF em vacas leiteiras, além de procurar contornar fatores que podem fugir ao controle do homem, deve-se ser rigoroso quanto às recomendações de dose e momento das aplicações e qualidade dos produtos utilizados nos protocolos de sincronização.

Palavras-chave: eficiência reprodutiva, estro, intervalo de partos, vacas leiteiras, sincronização.

ABSTRACT

The objective of this review is to provide information about the physiological and reproductive management of dairy females approaching the new technical advances in synchronization of the estrous cycle for fixed-time artificial insemination (TAI) and its impact on reproductive efficiency in dairy cattle. Dairy cows usually have low reproductive efficiency, making it impossible to obtain an IP of 13.5 months is considered ideal. Short birth intervals tend to increase milk production per day of life of the cow and result in higher number of calves born. For the successful use of TAI in dairy cows, and look around factors that may escape the control of man, must be strict recommendations regarding dose and timing of applications and quality products used in synchronization protocols.

Key-words: calving interval, dairy cows, estrus, reproductive efficiency, synchronization.



11 INTRODUÇÃO

O declínio na fertilidade de vacas leiteiras nas últimas décadas tem sido associado ao aumento da produção de leite e a mudança na fisiologia reprodutiva desses animais. Uma das causas da menor eficiência reprodutiva em rebanhos de alta produção é a diminuição da expressão e da detecção de estros (DRANSFIELD et al., 1998; LOPEZ et al., 2004; RODRIGUES et al., 2008). De acordo com Associação Brasileira de Inseminação Artificial (ASBIA, 2010) apenas 9% das fêmeas bovinas em estado reprodutivo no Brasil, são inseminadas. Segundo o ANUALPEC de 2004, o rebanho bovino brasileiro é composto por mais de 73 milhões de vacas e novilhas em idade reprodutiva com o valor do intervalo de partos (IP) de 18 meses (540 dias). Projetando-se, um período de serviço (PS) - parto/concepção - de 8,5 meses (255 dias). Esses dados são indicativos de que o rebanho brasileiro apresenta baixa eficiência reprodutiva com comprometimento da produtividade.

A eficiência reprodutiva é um dos fatores que mais influenciam o sucesso econômico do empreendimento, no entanto rebanhos leiteiros, independente do sistema, atuam de forma ineficiente. O sucesso nos índices reprodutivos depende de vários fatores como manejo nutricional, sanitário, reprodutivo e grau genético que interligados proporcionam uma maior produtividade e rentabilidade na atividade leiteira. Vacas leiteiras mal manejadas apresentam baixa eficiência reprodutiva, o que praticamente impossibilita a obtenção de um intervalo de partos (IP) entre 12 e 13 meses. Dentre as principais razões para IP prolongados encontram-se baixa taxa de detecção de cio, e consequentemente alta taxa de serviço e baixa taxa de prenhez (PEREIRA et al., 2011).

A seleção genética em bovinos para produção leiteira durante as últimas décadas teve como consequência um impacto negativo no desempenho reprodutivo destes animais (LUCY, 2001). Há consenso de que taxas de concepção em vacas de alta produção estão em torno de 40% (PURSLEY et al., 1997; WASHBURN et al., 2002; CAMPOS et al., 2010). A reprodução assistida, implementada através de biotécnicas que promovam a sincronização da manifestação do comportamento de estro, como a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), constitui uma boa ferramenta para melhorar os índices de produtividade (BARUSELLI, 2002; PENTEADO et al., 2005). Bovinos de leite de alta produção em sistema de confinamento, mesmo com uso de protocolos de sincronização continuam alcançando baixas taxas de concepção (abaixo de 35% em vários países). No entanto os índices reprodutivos dessas matrizes de alta produção em rebanhos comerciais também são influenciados por diversos outros fatores (CARAVIELLO et al., 2006), entre eles estão a sanidade, o manejo adequado e a correta administração de fármacos, os quais afetam direta ou indiretamente o sucesso do

programa de sincronização da ovulação para a IATF.

O objetivo dessa revisão é apresentar informações sobre parâmetros da fisiologia reprodutiva e utilização de fármacos para sincronização de estro em fêmeas leiteira com ênfase nos impactos na eficiência reprodutiva em bovinos de leite.

21 MANIFESTAÇÃO DE ESTRO EM FÊMEAS LEITEIRAS MISTIÇAS (HOLANDÊS/GIR)

Segundo Hafez (2004), as fêmeas bovinas são animais poliétricos anuais, ou seja, apresentam vários ciclos estrais ao longo do ano. O conjunto de alterações endócrinas, comportamentais e morfológicas caracteriza o estro, e o intervalo entre dois episódios de estro define o ciclo estral. Após a luteólise, as concentrações sanguíneas de progesterona (P4) diminuem e as concentrações de estrógeno (E2) aumentam em consequência do crescimento do folículo pré-ovulatório. A queda nos níveis de P4 e o aumento em E2 são responsáveis pelo comportamento estral. Estro é um evento de receptividade sexual que dura entre 30 minutos e 36 horas em vacas europeias (DRANSFIELD et al., 1998; STEVENSON, 2001) e entre 1,3 e 20 horas em vacas zebuínas (Bó et al., 2003). O estro tem o início coincidindo com o pico pré-ovulatório do hormônio liberador de gonadotropina/hormônio luteinizante (GnRH/LH), seguido de ovulação 28 a 32 horas após.

O objetivo da atividade cíclica é prover à fêmea a oportunidade sucessivas de se tornar gestante e, com isso, perpetuar a espécie (CAMPOS et al., 2010). Durante o estro a fêmea apresenta comportamento homossexual – monta nas companheiras e aceita a monta, mugidos frequentes, diminuições na frequência de ingestão de alimentos, vulva edemaciada, presença de muco cristalino, aumento na frequência de micção e comportamento inquieto. Por muito tempo estes sinais foram e ainda são utilizados para a detecção do estro. Contudo estas são influenciadas por diversos fatores, entre os principais: a idade (De SILVA et al., 1981), a produção de leite (VAN VLIET e VAN EERDENBURG, 1996), as condições ambientais (WHITE et al., 2002) e os fatores sociais, como a hierarquia (GALINA et al., 1994, revisado em LANDAETA HERNÁNDEZ et al., 2004). Contudo, são observadas diferenças entre raças, e embora ainda não completamente esclarecido, entre os grupos genéticos zebuínos e taurinos.

No sistema de produção de leite são utilizadas diferentes raças e grupos genéticos, necessitando aliá-las ao melhor ambiente, a fim de obter bons índices produtivos e reprodutivos (PINHEIRO et al., 2005). No Brasil os animais mais utilizados são os mestiços, oriundos do cruzamento de *Bos taurus taurus* com *Bos taurus indicus*.

Na literatura existem relatos de estros mais curtos em fêmeas *B. indicus* apresentam uma duração média de 10 horas

de estro (BÓ et al., 2003) com manifestação de cio no período noturno, entre 18:00 e 6:00h (PINHEIRO et al., 1998). Com relação à duração do estro, tem sido observados estros de menor duração em vacas zebuínas $12,9 \pm 2,9$ horas, enquanto em taurinas a duração média foi de $16,3 \pm 4,8$ horas (CAMPOS et al., 2010). De acordo com Nebel et al. (1997) a duração média de cios em novilhas taurinas é de 12,5 horas, recomenda-se observar o cio por 30 minutos em intervalos de 12 horas (DRANSFIELD et al., 1998).

A intensidade e permanência de estro em vacas leiteiras são influenciadas pela categoria dos animais (novilha ou vaca lactante) e ao estágio do ciclo produtivo. Pesquisas utilizaram o sistema de radiotelemetria HeatWatch®, o qual permite a observação contínua durante 24 horas por dia e detecta estro com grande precisão. Este método permite identificar os horários do início e final do estro, o número e a duração de cobertura. Com o uso dessa técnica, Nebel et al. (1997) compararam novilhas nulíparas e vacas lactantes das raças Holandesa e Jersey em relação às características de estro, observaram que as fêmeas nulíparas aceitaram mais coberturas por estro comparadas às vacas (Holandesa: 17 vs. 7 aceites de monta; Jersey: 30 vs. 10 aceites de monta) e tiveram maior duração de estro (Holandesa: 11 vs. 7 horas; Jersey: 14 vs. 8 horas). Em condições de clima tropical presentes no Brasil, analisando vacas Gir por meio de observação ininterrupta, Pires et al. (2003) não observaram diferenças entre inverno e verão na duração de estro (inverno: 12,3 horas; verão: 11,8 horas) ou número de montas por estro (inverno: 28; verão: 23), porém observaram duração e intensidade de estro superiores aos relatados em vacas das raças Holandesa e Jersey, entretanto este resultado pode estar relacionado ao fato das vacas Gir não estarem em lactação, pois existem relatos de que há uma relação negativa entre a produção de leite e a duração de estro (WILTBANK et al., 2006). Segundo Mizuta (2003) a duração do estro em *B. indicus* ($12,9 \pm 2,9$ horas) é menor do que em *B. taurus* ($16,3 \pm 4,8$ horas). Apesar disso, o intervalo estro-ovulação não apresentou diferenças entre os grupos zebuínos e taurinos ($27,1 \pm 3,3$ h vs. $26,1 \pm 6,3$ h, respectivamente). No entanto, estudos recentes indicam que vacas Holandesas de alta produção também apresentam estro de curta duração. Os relatos apresentados são importantes indicativos da necessidade do conhecimento das características do estro comportamental para a implantação de eficientes programas de identificação de cio, levando em consideração as diferenças entre taurinos e zebuínos.

3I DINÂMICA FOLICULAR

A compreensão dos mecanismos que regulam a seleção de um número de folículos a ovular pode exigir um conhecimento profundo da relação entre alterações endócrinas e morfomé-

tricas que ocorrem em populações de folículos durante o ciclo estral. A utilização da ultrassonografia para rastreamento do desenvolvimento e regressão de folículos individuais é uma poderosa ferramenta para estudar a dinâmica folicular ovariana em bovinos.

O desenvolvimento folicular em bovinos ocorre em um padrão de ondas (RAJAKOSKI, 1960, citado por IRELAND et al., 2000). Existem diferenças na dinâmica folicular dos bovinos taurinos e zebuínos com relação ao número de ondas por ciclo (SIROIS & FORTUNE, 1988 revisado por CAMPOS et al., 2010). Além da divergência na quantidade de ondas, existem relatos na literatura que descrevem um maior número de folículos recrutados em fêmeas *B. taurus indicus* ($33,4 \pm 3,2$) em comparação as *B. taurus taurus* ($25,4 \pm 2,5$) (CARVALHO et al., 2008). Boni et al., 1997 relata que o número de folículos recrutados por onda de crescimento folicular apresenta diferenças entre indivíduos, e essa característica possui alta repetibilidade durante a vida reprodutiva da fêmea, indicando ser uma importante ferramenta de seleção. A vaca apresenta de duas a três ondas por ciclo estral. Fêmeas bovinas que apresentam o padrão de duas ondas, a primeira tem início no dia zero, dia da ovulação, e a segunda começa aproximadamente no dia dez. Para o padrão de três ondas por ciclo, ocorre a emergência nos dias zero, nove e dezesseis sendo as duas primeiras anovulatórias (FARIAS, 2004). Cada onda consiste no recrutamento simultâneo de cinco a dez folículos (DRIANCOURT, 2001) que crescem acima de 4 a 5 mm de diâmetro. Em vacas com ciclos de duas ondas (dia 16) o corpo lúteo (CL) inicia sua regressão mais cedo que em animais com três ondas (dia 19) determinando uma amplitude de 20 a 23 dias no intervalo interovulatório. Contudo o folículo dominante (FD) de qualquer onda folicular, inclusive da primeira, pode ovular se forem fornecidas as condições endócrinas apropriadas pela indução da luteólise (por meio da injeção de prostaglandinas F2 α) durante seu período de dominância. Com a queda da progesterona (P4), aumento do estrógeno e consequente pico de LH, ocorrem a ovulação (LUCY et al., 1992; HAFEZ, 2004).

O crescimento folicular envolve a produção hormonal induzida e a proliferação e diferenciação das células da granulosa e da teca, proporcionando, em última análise um aumento da habilidade dos folículos em produzir estradiol e responder as gonadotrofinas hipofisárias. Uma onda de crescimento folicular envolve o desenvolvimento sincrônico de um grupo de folículos (GINTHER et al., 1996), e é caracterizada pelo desenvolvimento de um grande folículo, chamado FD, e vários folículos subordinados; o dominante, o qual inibe o recrutamento de um novo grupo de folículos, será anovulatório e entrará em atresia se ocorrer durante a fase em que o corpo lúteo encontra-se ativo secretando altos níveis de P4. O folículo ovulatório provém da

última onda folicular, ou seja, no momento que coincide com a redução de progesterona após regressão do corpo lúteo, aumento do estrógeno e pico de LH.

As informações discutidas anteriormente denotam a importância em se obter conhecimento das particularidades da fisiologia

reprodutiva de fêmeas bovinas zebuínas e taurinas a fim de adotarem técnicas que visem à multiplicação de animais geneticamente superiores e a melhoria do desempenho reprodutivo. Algumas características da fisiologia reprodutiva de vacas *B. indicus* e *B. taurus* estão expostas na tabela I.

Tabela 1 | Características da fisiologia reprodutiva de vacas *Bos indicus* e *Bos taurus*. (Characteristics of the reproductive physiology of cows *Bos indicus* and *Bos taurus*). | Adaptado de Baruselli et al., 2007.

Características	<i>Bos indicus</i>	<i>Bos taurus</i>	Autores	Ano
Duração do estro (horas)	12,9±2,9	16,3±4,8	Mizuta	2003
Intervalo início do estro-ovulação (horas)	27,1±3,3	26,1±6,3		
Número de ondas durante o ciclo estral	2 a 4	-	Rhodes et al.	1995
	2 a 4	-	Figueiredo et al.	1997
	2 a 4	2 a 3	Sirois e Fortune	1988
	-	2 a 3	Savio et al.	1998
	-	2 a 3	Wolfenson et al.	2004
Número de folículos recrutados por onda de crescimento folicular	33,4±3,2	25,4±2,5	Carvalho et al.	2007
Dia da divergência folicular	2,5 a 2,7 dias pós-ovulação	-	Sartorelli et al.	2005
	-	2,8 dias após a emergência	Castilho et al.	2006
			Gimenes et al.	2005
			Ginther et al.	1996
Diâmetro do folículo dominante na divergência (mm)	5,4/5,9/6,2	-	Sartorelli et al.	2005
	-	8,5	Castilho et al.	2006
			Gimenes et al.	2005
			Gimenes et al.	1996
			Sartorelli et al.	2005
Diâmetro que adquire a capacidade ovulatória	5,3/5,9	-	Gimenes et al.	2005
	-	10,0	Sartori et al.	2001
Diâmetro do FD	11,6 a 12,1	-	Figueiredo et al.	1997
	-	13,9 a 16,5	Ginther et al.	1996
Diâmetro do corpo lúteo (mm)	17 a 21	-	Rhodes et al.	1995
	-	20 a 30	Figueiredo et al.	1997
			Ginther et al.	1996
			Kastelic et al.	1990

41 SINCRONIZAÇÃO DO CICLO ESTRAL DE FÊMEAS LEITEIRAS

Vacas leiteiras normalmente apresentam baixa eficiência reprodutiva, impossibilitando a obtenção de um IP ideal (13,5 meses para vacas de alta produção; NEBEL, 2003). Intervalos de partos curtos tendem a aumentar a produção de leite por dia de vida útil da vaca e resultam em maior número de bezerros nascidos.

O número de serviço por concepção aumenta em rebanhos de alta produção, fato este relacionado à diminuição na detecção de cio. A melhoria nos índices reprodutivos nestes rebanhos requer um maior nível de eficiência gerencial, definindo e monitorando os índices zootécnicos da propriedade. Principalmente em vacas mestiças, a diminuição do IP é uma necessidade fundamental para a sustentabilidade da empresa, considerando-se que estas vacas têm uma persistência de lactação mais curta (275 dias; OLIVEIRA et al., (2004) quando comparadas a vacas taurinas (≥ 305 dias). Baixas taxas de detecção de cio estão entre as principais razões para longos IP e baixas taxas de prenhez (TP). Em recente pesquisa, realizada em Goiás, foram analisadas 35 vacas nelores, as quais foram submetidas a dois tratamentos, no primeiro IA foi realizada por sincronização do estro e no segundo ocorreu a IA por meio da detecção de cio Carrijo Junior & Langer, (2006), encontraram taxa de prenhez de 42,85% para as fêmeas da IATF. Em um experimento, Gonçalves (2001) verificou a diferença de resultados de prenhez, comparando diferentes doses de eCG no dia da retirada do implante e encontrou resultados variando entre 33,3% e 50% de prenhez, em vacas com 150-155 dias pós-parto.

Assim, tem sido observado IP com maior duração, devido à baixa taxa de concepção no terço inicial de lactação, apesar de cerca de 80% das vacas já terem apresentado a primeira ovulação até 71 dias pós-parto (WILTBANK et al., 2006). Esses efeitos são notados com tanta frequência que já é recomendado um período voluntário de espera de 90 dias (STEVENSON, 2008). Ferreira et al. (1993) em pesquisa desenvolvida na Zona da Mata de Minas Gerais, caracterizou o anestro como a principal causa de infertilidade. Apesar disso, estudos nacionais relatam adequada eficiência reprodutiva de vacas mestiças, com períodos de serviço entre 82 e 134 dias e intervalos de partos entre 12 e 14 meses (VASCONCELOS et al., 1989; JUNQUEIRA FILHO et al., 1992; FREITAS et al., 2003; RUAS et al., 2007; CARVALHO, 2009).

Diversos fatores podem influenciar a TP de vacas leiteiras, destacando-se: a condição corporal (CC) ao parto e perda de CC no pós-parto, infecções e involução uterina, retorno à ciclicidade, estresse térmico, eficiência na detecção de cio, e manipulação hormonal do ciclo estral. Fêmeas mestiças com baixa CC ao parto apresentam porcentagem de retorno ao cio menor e fertilidade menor no pós-parto (RUAS et al., 2002).

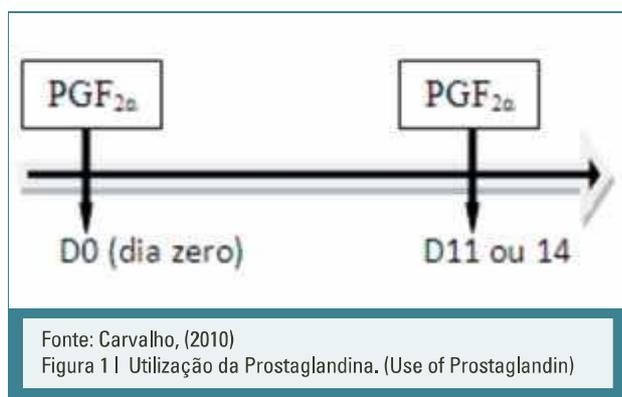
Similarmente, vacas holandesas com perda de CC maior nas primeiras semanas de lactação apresentaram pouca eficiência reprodutiva (BUTLER e SMITH, 1989). Portanto, no manejo de vacas no pré e pós-parto, deve-se ter atenção especial com a nutrição desses animais, para que estejam com CC adequada ao parto e percam pouca condição durante o pós-parto. Após o parto o padrão de desenvolvimento folicular ovariano que prevalece durante a gestação deverá agora ser substituído por uma sequência de eventos que culminará no comportamento de cio, seguido de ovulação e formação de um corpo lúteo normal. Esses requisitos são necessários para o restabelecimento da fertilidade no período pós-parto nos diversos tipos de criação (RHODES et al., 2003). No entanto, o que se observa em muitos casos é um longo período de anestro pós-parto, tanto em *B. indicus* quanto em *B. taurus*, apesar de haver crescimento folicular durante essa fase (WILTBANK et al., 2002). Existem pesquisas que indicam que logo após o parto, verifica-se baixa quantidade de LH armazenado na hipófise, sendo essa característica fisiológica um dos fatores envolvidos que podem limitar o restabelecimento da atividade ovariana no período pós-parto, após a normalização dos estoques hipofisários o qual ocorre de 15 a 30 dias pós-parto (YAVAS e WALTON, 2000), os principais fatores que comprometem a ovulação são a condição nutricional e a amamentação.

A elevação da eficiência reprodutiva de vacas pode ser obtida por meio de tratamentos hormonais imediatamente após o parto, acelerando potencialmente o restabelecimento uterino. Em estudo recente (ZANCHET, 2005) utilizou duas aplicações intramuscular de um análogo da PGF2 com três dias de intervalo, sendo que a primeira foi realizada até 12 horas após o parto em vacas holandesas e Jersey (n = 200), observou uma antecipação de 13,3 dias no intervalo entre o parto e primeiro cio ($45,6 \pm 3,3$ versus $58,9 \pm 3,8$ dias) e um incremento muito grande na taxa de concepção à primeira IA (50,5% versus 23,7%) em relação ao grupo não tratado (n = 186).

Falhas na durante a observação de cio são frequentes tanto em sistemas leiteiros intensivos com vacas de alta produção quanto em sistemas a pasto com vacas mestiças. Em detrimento das dificuldades existentes para a detecção de cio, vem se desenvolvendo protocolos que sincronizam a ovulação pela aplicação de fármacos e possibilita o emprego da Inseminação artificial (IA), independente da manifestação de cio (CARRIJO JUNIOR & LANGER, 2006). Estes protocolos permitem inseminar grandes rebanhos em dias pré-determinados contornando os desafios da observação de cio. A utilização dos protocolos de sincronização para IATF objetivam promover a emergência de uma nova onda de crescimento folicular, controlar a duração do crescimento folicular até o estágio pré-ovulatório, sincronizar a implantação e a retirada da fonte de progesterona exógena (im-

plante auricular ou dispositivo intravaginal) e endógena (prostaglandina $F_{2\alpha}$) e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais simultaneamente.

A sincronização do estro é uma biotécnica que permite colocar um grupo de fêmeas na mesma fase do ciclo estral. Esta pode ser realizada de duas maneiras em vacas: por meio da interrupção da fase lútea ou através da extensão da atividade do CL. Esta pode ser obtida com tratamentos de progestágenos, mimetizando a atividade endócrina do CL e impedindo a manifestação de cio até o final do tratamento. A interrupção da atividade lútea se dá através do uso de agente luteolíticos como a $PGF_{2\alpha}$ ou seus análogos sintéticos. A $PGF_{2\alpha}$ e seus análogos são amplamente utilizados desde a sua descoberta, em 1970, como um agente luteolítico. Em bovinos tratados com este fármaco a redução na concentração plasmática ocorre de forma rápida, 24 horas após o tratamento em 80 a 100% das fêmeas. Uma alternativa para sincronização de cios consiste em duas aplicações com intervalos de 11 a 14 dias, o esquema encontra-se na Figura 1. A segunda aplicação objetiva induzir a luteólise nos animais refratários a $PGF_{2\alpha}$, resultando em taxas de sincronização de 70 a 80% (CAMPOS et al., 2010).



A progesterona e seus análogos sintéticos são utilizados desde a década de 50 para sincronização de cios. Os tratamentos à base de progesterona ou progestágeno, além da sincronização de estro em fêmeas cíclicas, também têm a capacidade de indução da ciclicidade em fêmeas no pós-parto (BASTOS et al., 2003).

O uso deste fármaco por períodos prolongados resultam em baixas taxas de prenhez. Problemas de infertilidade (defeitos no transporte dos espermatozoides e/ou má qualidade do ovócito) foram inicialmente relacionados a este fato (MIHM et al., 1994; SMITH & STEVENSON, 1995). No entanto a literatura mostra que os progestágenos não chegavam a simular a ação dos níveis luteais

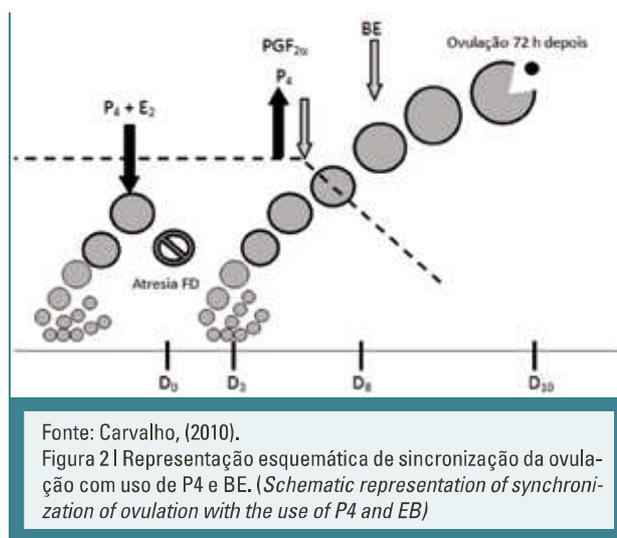
da progesterona sobre a secreção pulsátil de LH, que se encontrava aumentada e fazia com que o folículo dominante prosseguisse seu crescimento, sem permitir o surgimento de

uma nova onda folicular (folículo persistente) (MIHM et al., 1994; Sanchez et al., 1995; SMITH & STEVENSON, 1995). A intensa pulsatilidade estimula o oócito a continuar em processo de meiose, no momento da retirada da fonte de P4, o FD e ovulatório contem um oócito envelhecido, resultando em baixa fertilidade. Entretanto, Monteiro & Viana (2011), revisando Burke et al. (1986), relatam a existência de resultados nos quais altas concentrações de progesterona diminuem a frequência de liberação de LH e o crescimento folicular.

Carvalho et al. (2008), quando descreveram que, durante a permanência do dispositivo intravaginal de P4, as concentrações séricas desse hormônio foram significativamente maiores e permaneceram mais elevadas em novilhas zebrúinas do que em novilhas taurinas e cruzadas Nelore x Angus e Gir x Holandeses. Essas elevadas concentrações de progesterona diminuem a pulsatilidade de LH, podendo comprometer o crescimento folicular e a ovulação e, conseqüentemente, o resultado da IATF.

Além da sincronização de cios, a P4 tem sido utilizada isoladamente para a indução de cios em novilhas pré-púberes. Acredita-se que a progesterona sensibilize o hipotálamo, reduzindo os receptores de estradiol e a retroalimentação negativa sobre a pulsatilidade do GnRH e LH (ANDERSON et al., 1996).

Pesquisas demonstram que a associação de estrógenos aos tratamentos com progesteronas provoca atresia em todos os folículos presentes no ovário e induz a emergência de uma nova onda folicular 4,3 dias após sua aplicação. Para maior eficiência do protocolo, adição da $PGF_{2\alpha}$, é necessária para indução da luteólise dois a três dias antes ou no final do tratamento com P4, preparando o ovário para o evento da ovulação. Na figura 2 encontra e representação esquemática deste protocolo.



Moura et al. (2003) analisando o efeito da associação de progestágeno com o benzoato de estradiol (BE) no início do protocolo, em vacas zebrúinas, foi feita a administração de 1 mg de

BE (24 horas após a retirada dos implantes) e esta determinou um aumento significativo na taxa de concepção do grupo sem BE = 32,5% vs. 51,2% para as fêmeas com o BE. O resultado concorda com os de outros pesquisadores que ao sincronizaram vacas com dispositivos intravaginais de progesterona (CUTAIA et al., 2001) verificaram maiores taxas de concepção quando se administrou BE 24 horas após a retirada dos dispositivos.

Em vacas paridas, a ocorrência das ovulações após os tratamentos a base de P4 associado a estradiol parece ser influenciada pelo número de usos das fontes de progesterona. Em pesquisa recente, Crepaldi (2009) descreve que fêmeas zebuínas paridas tratadas com dispositivos intravaginais previamente utilizados por oito ($72,0 \pm 0,0$ hab) ou por 16 ($68,0 \pm 2,0$ hb) dias apresentam menor intervalo entre a retirada do dispositivo e a ovulação em relação às fêmeas tratadas com dispositivos novos ($74,4 \pm 1,6$ ha).

51 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É fundamental a análise do uso de fármacos para o controle do ciclo estral e da ovulação, pois todo protocolo envolve um custo e prevê benefícios. Esta relação deve estar bem definida

para o profissional e para o produtor. Pois se tem conhecimento que mesmo com o uso de vários hormônios, a previsão é para taxas de prenhez no mesmo nível que as obtidas apenas com a observação do estro. A IATF tem como principal função sanar as falhas comuns na observação de estro, portanto quando se considera a existência de fêmeas aptas a serem inseminadas, e a IA não ocorre porque o estro não foi visualizado, deve-se considerar todo o custo decorrente desta falha, desde o gasto com a nutrição de uma fêmea vazia, até o atraso na futura lactação, com aumento no intervalo de partos.

Quando a IATF é realizada de forma correta, aproximadamente 50% das fêmeas sincronizadas ficam gestantes com apenas uma inseminação realizada no período pós-parto recente (<60 dias). As fêmeas que não adquiriram concepção podem ser novamente sincronizadas ou irão serem cobertas pelo touro de repasse.

Para o sucesso no emprego da IATF em vacas leiteiras, além de procurar contornar fatores que podem fugir ao controle do homem, deve-se ser rigoroso quanto às recomendações de dose e momento das aplicações e qualidade dos produtos utilizados nos protocolos de sincronização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANDERSON, K. J.; MCDOWELL, C. M.; DAY, M. L. Progesterin induced puberty and secretion of luteinizing hormone in heifers. *Biology of Reproduction*, v.54 p.1025-1031, 1996.
- ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA (ANUALPEC), 2004.
- ASBJA 2010. Relatório estatístico de importação, exportação e comercialização de sêmen 2010. ASBJA. São Paulo SP, 2010.
- BARUSELLI, P. S. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.26, n.3, p.218-221, 2002.
- BARUSELLI, P. S.; GIMENES, L. U.; SALES, J. N. S. Fisiologia reprodutiva de fêmeas taurinas e zebuínas. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.31, n.2, p.205-211, 2007.
- BASTOS, G. M.; GONÇALVES, P. B. D.; NEVES, J. P. et al. Indução Hormonal da Ovulação e Desmame Precoce na Fertilidade Pós-Parto de Vacas de Corte Homozigotas e Heterozigotas para o Microssatélite BMS30041. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.5, p.1093-1103, 2003.
- BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. *Animal Reproduction Science*, v. 78, p. 307-326, 2003.
- BONI, R.; ROELOFSEN, M. W. M.; PIETERSE, M. C. et al. Follicular dynamics, repeatability and predictability of follicular recruitment in cows undergoing repeated follicular puncture. *Theriogenology*, v.48, p.277-289, 1997.
- BUTLER, W. R.; SMITH, R. D. Inter-relationships between energy balance and postpartum reproductive function. *Journal of Dairy Science*, v.72, p.767-783, 1989.
- CAMPOS, A. C. N.; CATUNDA, A. G. V.; GYSELLE, V. A. Fisiologia da reprodução de fêmeas bovinas: novilhas leiteiras. In: Pereira, E. S.; Pimentel, P. G.; Queiroz, A. C.; Mizubuti, I. Y. *Novilhas Leiteiras*. 1.ed. Fortaleza: Ceará, 2010. p.493-534.
- CARAVIELLO, D. Z.; WEIGEL, K. A.; FRICKE, P. M. et al. Survey of Management Practices on Reproductive Performance of Dairy Cattle on Large US Commercial Farms. *Journal Dairy Science*. 89, 4723-4735, 2006.
- 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*, v.7, n.2, p.1-8, 2006.
- CARVALHO, J. B. P.; CARVALHO, N. A. T.; REIS E. L. et al. Effect of early autolysis in progesterone-based timed AI protocols in *Bos indicus*, *Bos indicus* X *Bos taurus*, and *Bos taurus* heifers. *Theriogenology*, v. 69, p. 167-175, 2008.
- CARVALHO, B. C. Parâmetros reprodutivos, metabólitos e produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu submetidas a dois manejos pre-parto. Belo Horizonte, 2009. 193f. Tese (Doutorado) — Escola Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2009.
- CREPALDI, G. A. Eficácia de diferentes protocolos de indução da ovulação e de intervalos de inseminação em vacas de corte submetidas à IATF. Dissertação de Mestrado, Departamento de Reprodução Animal- FMVZ-USP, 2009.
- CUTAIA, L.; MORENO, D.; VILLATA, M. L.; BÓ, G. A. Synchrony of ovulation in beef cows treated with progesterone vaginal devices and estradiol benzoate administered at device removal or 24 hours later. *Theriogenology*, v. 55, p.408, abstr., 2001.

- DE SILVA, A. W. M. V.; Anderson, G. W.; Gwazdauskas, F. C.; McGilliard, M. L.; Lineweaver, J. A. Correlation ships with estrous behavior and conception in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, v.64, p.2409-2418, 1981.
- DRANSFIELD, M. B.; NEBEL, R. L.; PEARSON, R. E.; WARNICK, L. D. Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. *Journal Dairy Science*, v.81, p.1874-1882, 1998.
- DRIANCOURT, M. A. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animals implications for manipulation of reproduction. *Theriogenology*, v.55, p.1211-1239, 2001.
- FARIAS, A. M. Desenvolvimento folicular e fertilidade utilizando acetato de medroxi-progesterona associado a diferentes derivados de estradiol ou $PGF_{2\alpha}$. Santa Maria, 2004. 67f. Dissertação (Mestrado) — Universidade federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2004.
- FERREIRA, A. M. Fatores que influenciam na fertilidade do rebanho bovino. Coronel Pacheco —MG, Embrapa CNPGL, 1993. 16 p. (Documentos, 53).
- FREITAS, A. F.; Stock, L. A.; Valente, J. et al. Características produtivas e econômicas na primeira lactação em rebanhos mestiços Holandes-Gir. In: Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40, 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. CD-ROM.
- GINTHER, O. J.; WILTBANK, M. C.; FRICKE, P. M. et al. Selection of the dominant follicle in cattle. *Biology of Reproduction*, v.55, p.1187-1194, 1996.
- GONÇALVES, V. C.; Associação de diferentes doses da gonadotrofina coriônica eqüina (eCG) no tratamento com progestágenos e estrógenos em vacas de corte. Programa de pós-graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Veterinária de Porto Alegre — UFRGS, 2001. Dissertação de mestrado
- HAFEZ, E. S. E. Foliculogenese, maturação ovocitária e ovulação. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. (Eds.) *Reprodução Animal*. 7.ed. Barueri: Manole, 2004. P. 55-68.
- IRELAND, J. J.; MIHM, M.; AUSTIN, E. Historical perspective of turnover of dominant follicles during the estrous cycle: key concepts, studies, advancements, and terms. *Journal Dairy Science*, v. 83, p. 1648-1658, 2000.
- JUNQUEIRA FILHO, G. N.; VERNEQUE, R. S.; LEMOS, A. M. Fatores fisiológicos e de meio sobre a produção de leite por vacas mestiças leiteiras no CNPGL/Embrapa. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 27, n. 1, p. 153-162, 1992
- LANDAETA-HERNÁNDEZ, A. J.; PALOMARES-NAVEDA, R.; SOTO-CASTILLO, G.; et al. Social and breed effects on the expression of a $PGF_{2\alpha}$ induced o estrus in beef cows. *Reproduction Domestic Animal*, v.39, p.315-320, 2004.
- LOPEZ, H.; SATTER, L. D.; WILTBANK, M. C. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. *Animal Reproductive Science*, v.81, p.209-22, 2004.
- LUCY, M. C.; SAVIO, J. D.; BADINGA, L. factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *Journal Animal Science*, v. 70, p. 3615-3626, 1992.
- LUCY, M. C. Reproductive loss em high-producing dairy cattle: were will it end? *Journal of Dairy Science*, v.84, p. 1277-1293, 2011.
- MIHM, M.; BAGUISI, A.; BOLAND, M. P. et al. Association between the duration of dominance of the ovulatory follicle and pregnancy rate in beef heifers. *Journal Reproduction and Fertility*, v.102, p.123-130, 1994.
- MIZUTA, K. Estudo comparativo dos aspectos comportamentais do estro e dos teores plasmáticos de LH, FSH, progesterona e estradiol que precedem a ovulação em fêmeas bovinas Nelore (*Bos taurus indicus*), Angus (*Bos taurus taurus*) e Nelore x Angus (*Bos taurus indicus* x *Bos taurus taurus*). São Paulo, 2003. 98f. Tese (Doutorado)— Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.
- MONTEIRO, B. M.; VIANA, R. B. Estado da arte da inseminação artificial em tempo fixo em gado de corte no Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, v.54, n.1, p.89-97, 2011.
- MOURA, M. T.; MARQUES, M.O.; BARUSELLI, P. S. Efeito do benzoato de estradiol na sincronização com Crestar e eCG para inseminação artificial em tempo fixo em vacas de corte lactantes. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.27, n.3, p.432-434, 2003.
- NEBEL, R. L.; JOBST, S. M.; DRANSFIELD, M. B. G. et al. Use of a radiofrequency data communication system, Heat Watch, to describe behavioral estrus in dairy cattle. *Journal Dairy Science*, v.80, p.151, 1997. Resumo.
- NEBEL, R. L. The key to a successful reproductive management program. *Advisory Dairy Technology*, v.15, p.1-16, 2003.
- OLIVEIRA H.T.V., REIS R.B., Ribeiro da Glória J. Comportamento da lactação de vacas mestiças F1 Holandês x Zebu. *Inf Agropec*, v.25, p.73-79, 2004.
- PENTEADO, L. et al. Eficiência reprodutiva em vacas nelore (bos indicus) lactantes submetidas a diferentes manejos durante a estação de monta. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16. 2005, Goiânia. Anais... Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2005. p. 271.
- PEREIRA, M. A.; SANTOS, A. D. F.; MENEZES, M. L.; LIMA, M. S. et al. Estudo do intervalo de partos de vacas mestiça no semi-árido sergipano. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO LEITE, 10. 2011, Maceió. Anais... Maceió: Embrapa Gado de Leite, 2011.
- PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEREDO, R. A. et AL. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin $F_{2\alpha}$ or norgestomet and estradiol valerate. *Theriogenology*, v. 49, p. 667-681, 1998.
- PINHEIRO, M. G.; NOGUEIRA, J. R.; LIMA, M. L. P. et al. Efeito do ambiente pré-ordenha (sala de espera) sobre a temperatura da pele, a temperatura retal e produção de leite de bovinos da raça Jersey. *Revista Portuguesa de Zootecnia*, v.12, n.2, p.37-43, 2005.
- PIRES, M. F. A.; ALVES, N. G.; SILVA FILHO, J. M. et al. Comportamento de vacas da raça Gir (*Bos taurus indicus*) em estro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, p.187-196, 2003.
- PURSLEY, J. R.; KOSOROK, M. R.; WILTBANK, M. C. Reproductive management of lactating dairy cows synchronization of ovulation. *Journal of Dairy Science*, v.80, p. 301-306, 1997.
- RHODES F.M., MCDUGALL S, BURKE C.R. et al. Invited review: Treatment of cows with an extended postpartum anestrous interval. *Journal Dairy Science*, v.86, p.1876-1894, 2003.

- RODRIGUES, C. A.; TEIXEIRA, A. A.; SOUZA, A. H. et al. Fatores que influenciam o sucesso de programas de IATF em gado de leite. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 3., 2008, Londrina. Anais... Londrina: Universidade Estadual de Londrina-UEL, 2008.
- RUAS, J. R. M.; MARCATTI NETO, A.; AMARAL, R.; BORGES, L. E. Programa de bovinos da EPAMIG – pesquisa com animais F1: projetos e resultados preliminares. In: Encontro de produtores de gado leiteiro F1, 4, 2002, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, EV, 2002. p.60-68.
- RUAS, J. R. M.; SILVA, M. A.; CARVALHO, B. C. et al. A importância da raça gir na formação do rebanho leiteiro nacional. Informe Agropecuário, v. 29, n. 243, p. 53-61, 2008.
- SANCHEZ, T.; WERMHAN, M.E.; BERGFELD, E.G. et al. Pregnancy rate is greater when the corpus luteum is present during the period of progestin treatment to synchronize time of estrus in cows and heifers. Biol. Reprod. v.49, p.1102-1107, 1995.
- SARTORI, R. Manejo Reprodutivo da Fêmea Leiteira. Reprodução Animal, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.153-159, 2007.
- SMITH, M. W. & STEVENSON, J. S. Fate of the dominant follicle, embryonal survival, and pregnancy rates in dairy cattle treated with prostaglandin $F_{2\alpha}$ and progestins in the absence or presence of a functional corpus luteum. Journal Animal Science, v.73, p.3743-3751, 1995.
- STEVENSON J.S. A review of oestrous behaviour and detection in dairy cows. In: Fertility in the high producing dairy cow. Midlothian: British society of Animal Science, 2001. p.43-62, 2001.
- STEVENSON, J. S. Utilização de progesterona no controle da ovulação em vacas em lactação. In: XII Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos. Anais... Uberlândia: Conapec Jr., p. 77-88, 2008.
- VAN VLIET, J.H.; VAN EERDENBURG, F. J. C. M. Sexual activities and o estrus detection in lactating Holstein cows. Applied Animal Behavior Science, v.50, p.57-69, 1996.
- VASCONCELOS, J. L. M.; SILVA, H. M.; PEREIRA, C. S. et al. Aspectos fenotípicos do período de serviço em vacas leiteiras com diferentes frações de sangue Holandês. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 41, n. 6, p. 477-482, 1989.
- WASHBURN, S. P.; SILVIA, W. J.; BROWN, C. H. et al. Trends in reproductive performance in southeastern Holstein and Jersey DHI herds. Journal of Dairy Science, v.85, p. 244-251, 2002.
- WHITE, F. J.; WETTEMANN, R. P.; LOOPER, M. L. et al. Seasonal effects on estrous behavior and time of ovulation in non-lactating beef cows. Journal Animal Science, v.80, p.3053-3059, 2002.
- WILTBANK, M. C.; LOPEZ, H.; SARTORI, R. et al. Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism. Theriogenology, v.65, p.17-29, 2006.
- YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. Theriogenology, v.54, p.25-55, 2000.
- ZANCHET, E. Efeito de duas injeções de prostaglandina $F_{2\alpha}$ após o parto na performance reprodutiva de vacas leiteiras e eficiência reprodutiva entre raças Holandesa e Jersey. Hora Vet, n.143, p.13-17, 2005.

AUTORES:

1- Mikaele Alexandre Pereira

Estudante de Pós Graduação do curso de Zootecnia - UFS - São Cristóvão / SE
Bolsista CAPES - mikaele_alexandre@hotmail.com

2- Anselmo Domingos Ferreira Santos

Médico veterinário - CRMV-SE nº 556 - Prof. Adjunto do Departamento de Zootecnia - UFS
São Cristóvão / SE

3- Madalena Lima Menezes

Estudante de Graduação do curso de Zootecnia - UFS - São Cristóvão / SE
Bolsista do Programa Institucional de Iniciação à Extensão da UFS

4- Camila Thiara Gomes Carvalho

Estudante de Pós Graduação do curso de Zootecnia - UFS - São Cristóvão / SE
Bolsista CAPES

5- Gladston Rafael de Arruda Santos

Zootecnista - CRMV-SE nº 42/Z - Prof. Adjunto do Departamento de Zootecnia - UFS
São Cristóvão / SE

6- Márcia Nunes Bandeira Roner

Médica veterinária - CRMV-GO nº 2043 - Prof. Adjunto do Departamento de Zootecnia - UFS
São Cristóvão / SE

7- Diana Matos Batista

Médica veterinária - CRMV-SE nº 678 - Mestranda em Zootecnia - UFS - São Cristóvão / SE
Bolsista CAPES

8- Maíra Oliveira Paixão

Estudante de Graduação do curso de Medicina Veterinária - Pio Décimo

CONHECIMENTO A UM CLIQUE DE DISTÂNCIA 

Conheça nossos cursos online:

- Cardiologia
- Oftalmologia
- Clínica Médica e Cirúrgica de Pequenos Animais
- Dermatologia em Animais de Companhia
 - Parasitologia Dermatológica
 - Odontologia Veterinária
 - Distúrbios Disqueratóticos
 - Cirurgia do Tórax e Abdome
- Curso Intensivo Preparatório do MAPA
- Mineralização-Suplementação Mineral
 - Sistema Digestório do Equinos
 - Bovinocultura de Corte
 - Ovino-Caprinocultura
- Fisiologia da Produção de Milho
 - Vigilância Sanitária
 - Perícia Ambiental

INSCREVA-SE JÁ
0800 725 6300 | 0300 210 6300
www.portaleadqualittas.com.br



www.facebook.com.br/qualittaspos
www.twitter.com.br/@qualittas

Equipamentos e outros: www.qualittas.com
Saúde Pública e Qualidade de Vida: www.qualittas.saude.com.br
Agropecuária, Produção e Reprodução Animal: www.agramm.com.br
Administração e Controle de Negócios Veterinários: www.indloads.com.br