

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**REMOÇÃO DE BEZERROS E/OU ECG NA TAXA DE PRENHEZ
DE VACAS NELORE PARIDAS SUBMETIDAS À IATF E SEUS
EFEITOS NO DESEMPENHO DAS CRIAS**

EVERTON RODOLFO DE CARVALHO

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Área de Concentração: Reprodução e Produção Animal.

BOTUCATU – SP

Junho de 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**REMOÇÃO DE BEZERROS E/OU ECG NA TAXA DE PRENHEZ
DE VACAS NELORE PARIDAS SUBMETIDAS À IATF E SEUS
EFEITOS NO DESEMPENHO DAS CRIAS**

EVERTON RODOLFO DE CARVALHO
Médico Veterinário

ORIENTADOR: Prof. Ass. Dr. JOSÉ LUIZ MORAES VASCONCELOS

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Zootecnia, Área de Concentração: Reprodução e Produção Animal.

BOTUCATU – SP
Junho de 2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

C331R Carvalho, Everton Rodolfo de, 1984-
Remoção de bezerros e/ou ECG na taxa de prenhez de vacas Nelore paridas submetidas à IATF e seus efeitos no desempenho das crias / Everton Rodolfo de Carvalho. - Botucatu : [s.n.], 2014
x, 61 f. : ils., tabs., grafs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2014
Orientador: José Luiz Moraes Vasconcelos
Inclui bibliografia

1. Nelore (Zebu) - Reprodução. 2. Hormônios - Reprodução. 3. Bezerro. I. Vasconcelos, José Luiz Moraes. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

Dedicatória

Primeiramente, aos meus pais por sempre me darem apoio as minhas escolhas, e a Deus por sempre estar do meu lado e permitir que alcançasse meus objetivos.

Dedico

Aos meus pais, Braz e Maria, pelo amor, carinho, educação e apoio,
fundamentais para que eu alcançasse mais esta vitória.

Aos meus irmãos, Antônio e Elizabeth, que sempre estiveram presentes, me
apoiando e incentivando.

À minha noiva Daiane pelo amor, carinho, companheirismo, compreensão e
paciência.

Homenagem Especial

Ao Prof. Ass. Dr. José Luiz Moraes Vasconcelos, pelos preciosos ensinamentos e orientação, e pela dedicação e amizade nestes anos de convívio, meus agradecimentos sinceros.

Agradecimentos

Ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP/Botucatu, pela oportunidade de realização deste curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Aos funcionários da Fazenda Santa Rita da Aldeia (Cáceres, MT), em especial, ao gerente Weldman Henrique, pela amizade e auxílio na condução do experimento. E ao proprietário Benedito Antônio Gaspar Goulart (Ditão) por permitir a realização dos experimentos na fazenda.

Também agradeço ao Leonardo e ao Êmerson, consultores da fazenda e que sempre deram todo o apoio e ajuda para a condução dos projetos. Aos funcionários da Zoetis Adauto, Juliano e Guto por também darem todo o apoio necessário.

Aos estimados amigos de Botucatu, Adnan, Lucas, Marcos, Thiago Martins, Tiago Leiva, Thiago Guzela, Rogério, Carlos, João Pedro e Henrique pela amizade sincera, apoio e companheirismo.

E a todos que de algum modo contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1	1
Considerações Iniciais.....	1
1. Introdução.....	2
2. Revisão de Literatura.....	3
2.1 Protocolos de sincronização da ovulação	3
2.2 Anestro pós-parto	5
2.3 Gonadotrofina coriônica equina (eCG)	6
2.4 Presença do Bezerro	7
2.5 Remoção do bezerro e desempenho na desmama	10
3. Referência Bibliográfica	12
CAPÍTULO 2	19
RESUMO	20
ABSTRACT	22
1. Introdução.....	24
2. Materiais e Método.....	25
2.1 Local e Período.....	25
2.2 Animais	25
2.3 Protocolo de IATF.....	26
2.4 Ultrassonografia	27
2.5 Colheitas de sangue	28
2.6 Observação do estro	28
2.7 Bezerros.....	29
2.8 Análise estatística	29
3. Resultados	30
4. Discussão.....	36
5. Referência Bibliográfica.....	41
CAPÍTULO 3	45
RESUMO	46
ABSTRACT	47
1. Introdução.....	48

2. Material e métodos	49
2.1 Local e período	49
2.2 Animais	49
2.3 Bezerros.....	49
2.4 Análise estatística	50
3. Resultados	51
4. Discussão	55
5. Referência Bibliográfica.....	57
CAPÍTULO 4	60
Considerações Finais e Implicações.....	61

LISTA DE ABREVIATURAS

Mg – Micrograma
BE - Benzoato de estradiol
CIDR, DIB, PRID - Dispositivo intravaginal de progesterona
MGA – Acetato de melengestrol
CL - Corpo lúteo
E2 - Estradiol
ECC - Escore de condição corporal
eCG - Gonadotrofina coriônica equina
ECP - Cipionato de estradiol
eCG – Gonadotrofina Coriônica Equinha
RB – Remoção de Bezerros
RB+eCG – Associação de RB e eCG
EUA - Estados Unidos da América
FD – Folículo dominante
G – Grama
GH - Hormônio do crescimento
GPD – Ganho de peso diário
GnRH - Hormônio liberador de gonadotrofinas
IA - Inseminação artificial
IATF - Inseminação artificial em tempo fixo
im – Intra-muscular
Kg – Quilograma
LH - Hormônio luteinizante
mg – Miligramas
MGA - Acetato de melengestrol
mm – Milímetros
ng/mL - Nanogramas por mililitro
P4 – Progesterona
PGF2 α - Prostaglandina F2alfa
UI - Unidades internacionais
US – Ultrassonografia
EREG - Epreghulin
AEREG - Anfireghulin
BTC – Betacellulin
g/dia – Gramas por dia

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Página

Tabela 1 – Taxa de prenhez por tratamentos, ordem, ECC e interação entre ordem e ECC.....	31
Tabela 2 – Resultados de média de diâmetro folicular no dia 11 (FD11), concentração de P4 no D18, sincronização, taxa de concepção (TC) e taxa de prenhez (TP) do primeiro ano.....	32
Tabela 3 – Resultados da média de diâmetro folicular no dia 9 (FD9), diâmetro folicular no dia 11 (FD11), taxa de crescimento folicular (TC) e taxa de prenhez (TP) do segundo ano.....	33
Tabela 4 – Taxa de prenhez por presença ou ausência de CL ao início do protocolo (D0), entre os diferentes tratamentos.....	34
Tabela 5 – Classificação por mediana do peso aos 210 dias por tratamento na taxa de prenhez.....	35
Tabela 6 - Taxa de prenhez e diâmetro folicular no D11 por DEP para peso à desmama.....	36

CAPÍTULO 3

Tabela 1 – Médias de peso aos 210 dias, GPD1, peso aos 450 dias e GPD2 por tratamento, sexo ano.....	51
Tabela 2 – Médias de peso aos 210 dias, GPD1, peso aos 450 dias e GPD2 por tratamento, sexo, para dados do primeiro ano.....	52
Tabela 3 – Médias de peso aos 210 dias, GPD1, peso aos 450 dias e GPD2 por tratamento, sexo, para dados do segundo ano.....	52
Tabela 4 – Proporção de animais de acordo com a classificação de peso aos 210 dias por sexo e tratamento, dados referentes ao primeiro ano.....	53
Tabela 5 – Proporção de animais de acordo com a classificação de peso aos 210 dias por sexo e tratamento, dados referentes aos segundo ano.....	53

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Página

Figura 1 - Diagrama esquemático do primeiro ano.....26

Figura 2 - Diagrama esquemático do segundo ano27

Figura 3 - Probabilidade de concepção por diâmetro folicular no D11, de acordo com cada tratamento ($P < 0,01$).....33

CAPÍTULO 3

Figura 1 - – Peso ajustado aos 210 dias por idade das matrizes.....54

Figura 2 - Peso ajustado aos 210 dias por mês de nascimento ($P < 0,01$).....55

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais

1. Introdução

Nos últimos anos o Brasil tem ganhado destaque no cenário mundial como grande produtor e exportador de carne bovina, com o segundo maior rebanho comercial do mundo de aproximadamente 212 milhões de cabeças (ABIEC, 2013) e ocupa a segunda posição como país exportador. A produtividade na pecuária de corte pode ser medida pela quantidade de animais abatidos pelo total de animais em estoque, chamada de taxa de desfrute. Quando comparamos a taxa de desfrute de 19,2% do Brasil com outros países produtores de carne como: EUA com 38,0% e a Austrália com 30,9% (SCOT CONSULTORIA, 2012), observamos que é um país de baixa produtividade.

O setor de cria é um dos principais responsáveis por esses números, já que a baixa lotação por hectare (ha) e falhas reprodutivas pode diminuir a sua lucratividade. Calcula-se que no Brasil aproximadamente 95 milhões de fêmeas de corte entram em reprodução anualmente (ANUALPEC, 2011), e essa matriz deve produzir um bezerro/ano para permanecer no rebanho e ser economicamente viável. Considerando um período médio de gestação de 292 dias para uma matriz Nelore e mais 30 dias para involução uterina e reestabelecimento dos estoques hipofisários de hormônio luteinizante (LH), restam somente 45 dias após o parto para que a matriz se torne gestante.

A presença do bezerro é um dos principais fatores para prolongar o período de anestro pós-parto, durante a mamada a percepção inguinal do bezerro aumenta a sensibilidade do centro gerador de pulsos de GnRH no hipotálamo a retroalimentação negativa do 17β -estradiol ovariano, causado pela liberação de peptídeos de opióides endógenos pelo hipotálamo (Steverson *et al.*, 1994). O bloqueio na liberação dos pulsos de LH ocasionam falhas no desenvolvimento do folículo dominante (FD) e consequente ovulação (Murphy *et al.*, 1990). A remoção temporária de bezerros (RB) por 48hs aumenta a frequência dos pulsos de LH (Williams *et al.*, 1983; Edwards *et al.*, 1985; Marquezini *et al.*, 2013), e a porcentagem de animais que apresentam estro (Vasconcelos *et al.*, 2004).

Com o avanço das tecnologias hormonais para sincronizar a onda de crescimento folicular em bovinos, os protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) á base de estradiol (E_2) e progesterona (P_4) dispensam a observação de cio, e

permite sincronizar vacas que ainda estão em anestro. Diversos trabalhos mostram a utilização desses protocolos para sincronizar vacas de corte (*Bos indicus*) no Brasil (Baruselli *et al.*, 2004; Meneghetti *et al.*, 2009, Sá Filho, *et al.*, 2009a; Peres, *et al.*, 2009).

A utilização de gonadotrofina coriônica equina (eCG) associada a protocolos de IATF em sido eficiente em aumentar a taxa de ovulação e prenhez em fêmeas de corte (Peres *et al.*, 2009). Isso se deve a capacidade dessa molécula em se ligar aos receptores de LH e do hormônio folículo estimulante (FSH) do folículo (Stewart *et al.*, 1976), e também a sua longa meia vida, de aproximadamente 60hs (Wehbi *et al.*, 2010).

A associação dos estímulos gonadotróficos como a RB e o eCG já foram reportadas em alguns trabalhos. Sá Filho e colaboradores (2009a) observaram que em protocolos de IATF adição ou não de eCG (200 e 400UI) junto com a RB, não alterou as taxas de sincronização, concepção e prenhez. Em outro experimento (Sá Filho *et al.*, 2010) foi observado que primíparas submetidas a protocolos de sincronização do estro, quando tratadas com a associação de RB e eCG, tiveram maior taxa de observação de cio, mas não houve alteração a taxa de concepção em relação ao tratamento RB. Marquezini e colaboradores (2013) notaram que vacas tratadas com RB associado ao eCG tiveram mesma taxa de prenhez que somente RB ou eCG, e observaram apenas uma maior concentração de estradiol e LH antes da ovulação para o grupo tratado com RB e eCG.

Este trabalho foi delineado para avaliar os efeitos da RB, do eCG e da associação destes no desenvolvimento folicular, na taxa de sincronização, concepção e prenhez de vacas Nelore paridas. E também avaliar os efeitos da RB ou não no desempenho das crias aos 210 e 450 dias, e quais os efeitos desse desempenho na taxa de prenhez das matrizes.

2. Revisão de Literatura

2.1 Protocolos de Sincronização da Ovulação

Com os avanços nas pesquisas para protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), a sua disseminação tem trazido evolução genética e produtiva ao rebanho de corte brasileiro. O número de vacas inseminadas vem aumentando a cada

ano com o uso da IATF, representando cerca de 40% do aumento nas vendas de sêmen pelas centrais (ASBIA, 2013).

O ciclo estral em bovinos é caracterizado por uma sequência de várias ondas de crescimento foliculares (2 a 4 ondas), que são reguladas por diversos hormônios (Savio *et al.*, 1990). A onda folicular pode ser definida por uma sequência de eventos de crescimento folicular e categorizada em quatro eventos: recrutamento; seleção e desvio; dominância; e atresia. Com base nesses conhecimentos sobre a dinâmica folicular, diversos laboratórios desenvolveram a produção de fármacos (GnRH, LH, FSH, PGF₂ α e P4) para manipular o ciclo estral destes animais.

Os protocolos podem ser a base de GnRH e PGF₂ α (Pursley *et al.*, 1995) ou de E₂ e P4 (Kinder *et al.*, 1996). Mas para que ocorra a sincronização é necessária uma sequência de eventos fisiológicos, como a resposta ao primeiro GnRH, ovulação e formação de CL. Com a aplicação de PGF₂ α ocorre a luteólise, e uma segunda ovulação com o segundo GnRH (Ovsynch). No entanto, a resposta com ovulação a este primeiro GnRH é em torno de 54% em vacas de leite (Bello *et al.*, 2006) e 31% em vacas de corte (Geary *et al.*, 2001). Segundo Vasconcelos e colaboradores (1999) o dia do ciclo estral em que o protocolo se inicia afeta a taxa de ovulação ao primeiro GnRH, e vacas entre os dias 5-9 do ciclo estral tiveram maior fertilidade ao final do protocolo. A falha na resposta ao primeiro GnRH corresponde a não ovulação, levando a baixa sincronização do início da onda folicular e menor fertilidade. Posteriormente, para prevenir que ocorressem ovulações antes da PGF₂ α , foi acrescentado dispositivo intravaginal de P4 (Lamb *et al.*, 2001; 2006). Segundo o mesmo autor, o protocolo com o dispositivo de P4 teve maior taxa de concepção comparada com protocolo sem dispositivo, indicando que a P4 faz um bloqueio impedindo que ocorra pico de LH e ovulação antes da aplicação de PGF₂ α .

As fontes de progestágenos para auxiliar na sincronização podem ser administradas de diversas formas, por via oral (MGA®), por implantes subcutâneos (SincroMateB®, Crestar®) ou por dispositivos intravaginais de liberação lenta de P4 (CIDR®, PRID®, DIB®, Cronipress®, e outros). A associação da progestágenos ou P4 com o E₂ causa regressão do folículo e a emergência de uma nova onda folicular (Bo, Pierson e Mapletoft, 1991). Protocolos a base de P4 e E₂ são amplamente utilizados no Brasil, porque além de proporcionar taxas de sincronização em torno de 90% (Peres *et*

al., 2009), também resultaram em taxas de prenhez ao redor de 50% (Meneghetti *et al.*, 2009, Peres, *et al.*, 2009; Pinheiro *et al.*, 2009). Vacas de corte lactantes sincronizadas com protocolos a base de CIDR e Crestar tiveram maior taxa de prenhez (52,0% e 42,0%) quando comparadas com vacas sincronizadas com protocolo Ovsynch (15,0%). Esse baixo resultado é causado pelo baixo índice de ciclicidade de vacas de corte ao início do protocolo (Baruselli *et al.*, 2004) e baixa resposta ao primeiro GnRH (100µg; Lamb *et al.*, 2001)

2.2 Anestro Pós-Parto

A grande quantidade de vacas em anestro no início da EM é o maior responsável pelos baixos índices reprodutivos em vacas de corte. O anestro pós-parto se define pelo período que se estende desde o parto até o aparecimento da primeira ovulação, quando a funcionalidade do eixo hipotalâmico hipofisário se recupera da gestação anterior (Yavas e Walton, 2000).

Nas três primeiras semanas após o parto ocorre a involução uterina, com início do crescimento das ondas foliculares e a reposição dos estoques de LH na hipófise. Na primeira semana após o parto as concentrações de FSH voltam a aparecer na circulação, e por volta de 2 a 7 dias já podem ser observadas as primeiras ondas de crescimento folicular (Wiltbank *et al.*, 2002), mas esses folículos não atingem sua maturação final devido a ausência de pulsos adequados de LH e se tornam atrésicos (Yavas e Walton, 2000). Os estoques de LH na hipófise se reestabelecem em torno de 2 a 4 semanas após o parto (Pinheiro *et al.*, 2009), mas o estado nutricional e a ato da mamada podem ser os principais fatores para prolongar o anestro pós-parto.

Segundo Pinheiro e colaboradores (2011), vacas Nelore tratadas com GnRH associado a RB respondem com ovulação entre a primeira e segunda semana pós-parto, indicando que já neste período os estoques hipofisários de LH já são suficientes para induzir a ovulação. Quando vacas foram tratadas com BE tiveram atraso no momento da ovulação comparadas com os outros tratamentos (GnRH, RB, controle), isso sugere que o atraso da ovulação não ocorre pela ausência dos estoques de LH mas sim devido a outros fatores.

Depois do estabelecimento dos estoques hipofisários de LH, a ingestão de energia e a condição corporal das fêmeas é que vão comandar o feedback negativo do

E₂ no hipotálamo, e uma inadequada ingestão de energia pode aumentar (Stagg *et al.*, 1995) os dias pós parto para a primeira ovulação. Em estudo feito com novilhas ovariectomizadas e suplementadas com estrógeno, o tratamento de dieta com menor energia diminuiu a concentração e pulsatilidade de LH, evidenciando que a energia pode regular a sensibilidade dos receptores de LH no hipotálamo, revisado em Wiltbank e colaboradores (2002). Primíparas suplementadas após o parto com dieta para maior ganho de peso (0,9 Kg/dia) tiveram maior deposição de gordura, menor intervalo entre parto e estro, e maior taxa de prenhez no primeiro estro (Ciccioli *et al.*, 2003).

Uma baixa condição nutricional e a presença do bezerro fazem com que o estradiol tenha um efeito inibitório na liberação de GnRH pelo hipotálamo, acarretando em baixa pulsatilidade de LH e consequente diminuição do desenvolvimento final do folículo. Esta falha na liberação de GnRH/LH causado pela inibição do estradiol no hipotálamo ocasiona falhas na ovulação (Wiltbank *et al.*, 2002).

A mamada do bezerro não é sozinha responsável pelo bloqueio na liberação de GnRH, mas também o olfato, visão, toque e audição (entre vaca e bezerro) podem prolongar o período de anestro (Williams e Griffith, 1995). Essa ligação maternal-cria é um requisito para que a mamada faça o bloqueio da ovulação.

2.3 Gonadotrofina Coriônica Equina (eCG)

A primeira descrição sobre a presença de substância de ação gonadotrófica no soro de equídeos gestantes foi de Cole e Hart (1930). A gonadotrofina sérica de éguas prenhas (PMSG) ou também chamada de gonadotrofina coriônica equina (eCG) é uma glicoproteína sintetizada pelos cálices endometriais, que tem sua origem das células epiteliais trofoblásticas durante o desenvolvimento embrionário em equinos (Allen e Moor, 1972). A molécula de eCG é composta por duas subunidades α e β (Pierce e Parsons, 1981), como em outras glicoproteínas (FSH e LH). O eCG nas éguas tem atividade igual ao LH se ligando aos receptores presente nos folículos, já nas outras espécies tem a capacidade de ligar aos receptores de LH e de FSH (Stewart *et al.*, 1976; Combarnous *et al.*, 1978). Nas éguas as primeiras concentrações de eCG sanguíneo são detectadas no por volta do dia 35 de gestação e diminuem por volta dos 120 dias (Allen e Moor, 1972). Em éguas é possível observar dois aumentos na concentração de P4: a primeira ocorre logo após a ovulação devido a luteinização do folículo ovulado, já a

segunda ocorre aproximadamente com 32 dias de gestação ou dois dias após a detecção de eCG no sangue (Allen e Moor., 1972). Esse segundo aumento da P4 é causada pela formação de CL acessórios, e também podem ser pela ação luteotrópica do eCG que aumenta o diâmetro do primeiro CL (Wilsher e Allen, 2012).

Devido a formação de sua molécula, o eCG tem uma prolongada meia-vida “in vivo”, mantendo sua atividade no sangue por 5 a 7 dias após sua aplicação. Essa característica acontece devido à alta proporção de carboidratos em sua molécula (45% de sua massa molecular), principalmente a N-acetil neuramina (ácido siálico), proporcionando uma meia vida longa a molécula (Murphy e Martinuk, 1991). Devido a habilidade de se ligar aos receptores de LH e FSH nas células foliculares, permite que seja usado em tratamentos hormonais, aumentando o diâmetro do folículo ovulatório em vacas (Peres *et al.*, 2009; Sá Filho *et al.*, 2010; Sales *et al.*, 2011) e também aumentando o número de folículos ovulatórios (Baruselli *et al.*, 2011) em protocolos de superovulação.

Segundo Sá Filho *et al.* (2010) os principais efeitos do eCG podem ser classificados em: (1) aumento do diâmetro do folículo pré-ovulatório; (2) aumento na taxa de ovulação; (3) aumento na concentração plasmática de P4 durante a fase luteal. Os efeitos do eCG na taxa de prenhez em vacas podem ser inconsistentes, entretanto, alguns trabalhos mostraram seus efeitos positivos principalmente em vacas em anestro ou com baixa condição corporal (Baruselli *et al.*, 2004).

Logo nas primeiras semanas após o parto, vacas com deficiência nutricional podem apresentar ovários lisos necessitando de estímulos gonadotrópicos. A administração de eCG em fêmeas com essas condições pode aumentar a resposta do estro (Roche *et al.*, 1992). Vacas em anestro ou com folículos pequenos (<8mm) tratadas com eCG em protocolos a base de P4 e BE, tiveram maior taxa de prenhez do que vacas ciclando (revisado em Bó *et al.*, 2003).

2.4 Presença do Bezerro

Os estoques de hormônio luteinizante na pituitária diminuem devido a grande liberação de hormônios esteroides durante o parto (Moss *et al.*, 1985). O retorno a ciclicidade após o parto depende do aumento na frequência dos pulsos de LH e do

aumento da sua secreção para estimular o crescimento folicular e ovulação (Yavas e Walton, 2000).

Stagg *et al.* (1998) demonstraram que o efeito da sucção em vacas de corte é o principal fator que afeta a duração do anestro pós-parto. A percepção inguinal do bezerro pela vaca durante a sucção, aumenta a sensibilidade do centro gerador de pulsos de GnRH no hipotálamo ao efeito de “feedback” negativo do 17β -estradiol ovariano, pela liberação de peptídeos de opióides endógenos pelo hipotálamo (Stevenson *et al.*, 1994). Este conjunto de fatores resulta na supressão da liberação de pulsos de LH, falha na ovulação e anestro pós-parto prolongado (Murphy *et al.*, 1990; Yavas e Walton, 2000).

Opióides endógenos como as β -endorfinas são liberadas durante a mamada e inibem a secreção de GnRH, diminuindo a frequência de pulsos de LH em ovelhas (Gordon *et al.*, 1987). Já em estudos realizados com vacas, uma menor frequência de mamada ou um menor tempo de estímulos de mamada aumentam a secreção de LH (Williams e Griffith, 1995), e a remoção dos bezerros por 48h aumenta a taxa de prenhez (TP) e o número de vacas prenhes ao início da estação de monta (Vasconcelos *et al.*, 2009). Porém quando os bezerros retornam com suas mães, a pulsatilidade de LH volta a sua concentração basal normal (Shively e Williams, 1989).

Em vacas de corte paridas, o intervalo entre o parto e a primeira ovulação pode variar de 29 a 67 dias, no entanto esses números podem sofrer variações de acordo com a nutrição do rebanho (Yavas e Walton, 2000). O tamanho do bezerro (peso à desmama) ou a quantidade de mamadas (produção de leite) podem também interferir no intervalo entre o parto e a primeira ovulação, mães de bezerros mais pesados e que provavelmente produzem mais leite tem um maior intervalo entre o parto e a ovulação (Bellows *et al.*, 1982).

Segundo os dados de Lamb *et al.* (1999), vacas com remoção dos bezerros tiveram um menor intervalo entre o parto e primeira ovulação comparado com vacas que bezerro estava mamando, e vacas que tiveram a mamada controlada por duas vezes ao dia tiveram intervalo para primeira ovulação (33,9 dias) semelhante a vacas com bezerros permanentes (34,7 dias). Em um segundo experimento (Lamb *et al.*, 2001), a quantidade de pulsos de LH entre 72 e 78h depois da desmama, foi maior para vacas com remoção ($2,3 \pm 0,3$) do que vacas amamentando ($1,2 \pm 0,4$).

A RB pode estimular a liberação de GnRH. Isso se explica pelo bloqueio na secreção de LH pela pituitária anterior durante a mamada, e o aumento da concentração sanguínea de opióides endógenos no sistema hipotálamo-hipofisário (Gordon *et al.*, 1987). Quando associada a protocolos de IATF, a RB tem sido reportada como indispensável, tendo efetiva manipulação em aumentar a resposta ao tratamento com GnRH, aumentando o diâmetro do FD no momento da IA, e aumentando a taxa concepção em vacas de corte paridas (Meneghetti *et al.*, 2009; Baruselli *et al.*, 2004; Sá Filho *et al.*, 2009; Pinheiro *et al.*, 2009; Sá Filho *et al.*, 2010).

Com o avanço no período pós-parto, os efeitos da amamentação tornam-se cada vez menos intensos e as matrizes naturalmente iniciam a ciclicidade (Yavas e Walton, 2000). Segundo Geary e colaboradores (2001), à remoção de bezerros foi mais eficiente em vacas de 3 e 4 anos de idade, comparadas com vacas de 2 anos e vacas mais velhas (≥ 5 anos).

Manejes como a mamada controlada ou remoção temporária dos bezerros também podem ser utilizadas como estratégias de indução de ciclicidade, uma vez que aumenta a frequência dos pulsos de LH, estimulando o crescimento folicular e a ovulação em vacas com mais de 30 dias pós-parto (Yavas e Walton, 2000).

Estudos realizados por Edwards (1985) demonstraram que após 8h da remoção dos bezerros não ocorreu aumento na pulsatilidade de LH, entretanto, depois de 48h as concentrações e a pulsatilidade de LH aumentaram significativamente, ficando em níveis similares aos observados em vacas ciclando.

Segundo estudos de Vasconcelos *et al.* (2004), a ovulação ao GnRH em vacas Nelore em anestro foi influenciada pelo tamanho do folículo dominante, e o tratamento com RB aumentou o diâmetro do folículo ovulatório e teve maior resposta a taxa de ovulação ao GnRH. Estes dados sugerem que à remoção temporária de bezerros por 48 horas aumenta os pulsos de LH com consequente aumento da persistência e do tamanho do folículo dominante, aumentando a taxa de resposta ao GnRH.

Inúmeros trabalhos indicam que a RB aumenta a taxa de prenhez na IATF em vacas de corte (Geary *et al.*, 2001; Baruselli *et al.*, 2004; Meneghetti *et al.*, 2009; Sá Filho *et al.*, 2009a; Vasconcelos *et al.*, 2009). Independente do estado de ciclicidade da vaca ao início do protocolo (ciclando e anestro) a RB foi eficiente em aumentar a taxa de prenhez (Geary *et al.*, 2001), quando comparado com as vacas controle.

2.5 Remoção de Bezerros e o desempenho na desmama

O desempenho do bezerro durante a fase de cria é mensurada pelo seu peso à desmama, quanto mais pesado for o bezerro maior lucratividade terá o sistema. A utilização da RB associadas a protocolos de IATF tem sido uma alternativa barata para aumentar a taxa de prenhez em vacas paridas, porém diversos trabalhos mostram que os efeitos podem ser negativos, positivos ou até mesmo não existirem sobre o peso à desmama do bezerro.

Segundo Odde *et al.* (1986) bezerros submetidos a diferentes tratamentos de amamentação (uma mamada/dia, duas mamadas/dia, 48hs de RB e não separados) tiveram menor ganho de peso para uma mamada e RB, comparados com não separados e duas mamadas. Essa diferença foi observada somente na primeira semana, em contrapartida, o peso dos bezerros três semanas após o parto não foi diferente dos não separados. Bezerros que sofreram ou não RB tiveram o mesmo peso aos 205 dias (Beck *et al.*, 1979), ao contrário dos dados encontrados por Sá Filho e colaboradores (2009b) onde bezerros expostos a RB por 48h entre tiveram menor peso à desmama (ajustado para 240 dias), comparados com os que não foram expostos a RB.

O peso dos bezerros na desmama é fundamental para atividade de bovinocultura de corte, visto que, nessa idade, obtêm-se os primeiros dados sobre o desempenho do animal, além de se poder avaliar a habilidade materna das vacas, uma vez que elas são responsáveis por, aproximadamente, 60% do crescimento do descendente nesse período (Pereira, 1994). Uma forma de avaliar as matrizes é através da diferença esperada na progênie (DEP) para peso à desmama, representado por valores negativos ou positivos em unidades da característica em relação a um ponto zero. O valor de uma DEP é dado pela diferença na performance que é esperada para a futura progênie de um animal, comparado à performance da futura progênie de todos os outros animais avaliados na análise.

Diversos podem ser os fatores que interferem no desempenho do bezerro, como sexo, idade da matriz, ordem de parição, mês de nascimento, raça, dentre outros. Uma diferença marcante em bovinos é quanto ao sexo. Nas mesmas condições de ambiente, bezerros machos tendem a ser mais pesados que as bezerras fêmeas em aproximadamente 10%. Isso provavelmente ocorre, conforme observações de Paz

(1997), devido à maior eficiência alimentar e a capacidade de ganho apresentado por eles, e também por possuírem estrutura corporal mais desenvolvida.

Diversas condições de estresse como falta de alimento, injúrias, restrições, castração, transportes e doenças podem alterar as concentrações de hormônios específicos no sangue, bem como a contagem de células imunológicas podendo causar um efeito sobre o desempenho do animal (Arthington *et al.*, 2005). Segundo Marquezini *et al.* (2013) vacas que sofreram a RB não tiveram alterações na produção de leite, nem na composição do mesmo, como: proteínas, gordura, lactose, sólidos totais e células somáticas. Este mesmo autor observou que a RB por 48 ou 72h teve impacto negativo no desempenho dos bezerros aos 33 e 63 dias após à remoção, tendo variações dependendo do tempo e da idade com que o bezerro foi exposto à remoção.

O ambiente materno proporcionado à progênie tem grande influência no peso ao desmame, e este é influenciado pela idade da vaca, principalmente quanto à produção de leite. Em geral, bezerros filhos de vacas com idade por volta de 7,5 a 10,0 anos apresentam melhor desempenho que os filhos de matrizes com idade fora desse intervalo (Souza, 1997).

3. Referências bibliográficas

ABIEC – **Associação Brasileira de Industrias Exportadoras de Carnel**. 2013.

Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>> Acessado em: 15 jul. 2013.

ALLEN, W. R.; MORR, R. M. The origin os the equine endometrial cups. *Journal of reproduction and fertility*, v. 29, n. 2, p. 313-316, 1972.

ANUALPEC 2011. Anuário da Pecuária Brasileira, 2011. Instituto FNP, São Paulo.

ARTHINGTON, J. D.; SPEARS, J. W.; MILLER, D. C. The effect os early weanning on feedlot performance and measures of stress in beef calves. **Journal of animal science**, v. 83, n. 4, p. 933-939, 2005

ASBIA – **Associação Brasileira de Inseminação Artificial**. 2013. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br>> Acessado em: 15 jul. 2013.

BARUSELLI, P. S.; FERREIRA, R. M.; SALES, J. N. S; GIMENES, L. U. ; SÁ FILHO, M. F.; MARTINS, C. M.; RODRIGUES, C. A.; BÓ, G. A. Timed embryo transfer programs for management of donor and recipient cattle. **Theriogenology**, v. 76, n. 9, p. 1583-1593, 2011.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E. L.; MARQUES, M. O.; NASSER, L. F.; BÓ. G. A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrous beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v. 82, p. 479-486, 2004.

BECK, T. W.; WETTEMANN, R. P.; TURMAN, E. J. ; TOTUSEK, R. Influence of 48 hour calf separation on milk production and calf growth in range cows. **Theriogenology**, v. 11, n. 5, p. 367-373, 1979.

BELLO, N. M.; STEIBEL, J. P.; PURSLEY, J. R. Optimizing ovulation to first GnRH improved outcomes to each hormonal injection of Ovsynch in lactating dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 89, n. 9, p. 3413-3424, 2006.

BELLOWS, R. A.; SHORT, R. E.; RICHARDSON, G. V. Effects of sire, age of dam and gestation feed level on dystocia and postpartum reproduction. **Journal of animal science**, v. 55, n. 1, p. 18-27, 1982.

BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S.; MARTINEZ, M. F. Pattern and manipulation of follicular development in *Bos indicus* cattle. **Animal reproduction science**, v. 78, n. 3, p. 307-326, 2003.

CICCIOLI, N. H.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J.; LENTS, C. A. ; White, F. J. and KEISLE, D. H. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 12, p. 3107-3120, 2003.

COLE, H. H.; HART, G. H. The potency of blood serum of mares in progressive stages of pregnancy in effecting the sexual maturity of the immature rat. **American Journal of Physiology--Legacy Content**, v. 93, n. 1, p. 57-68, 1930.

COMBARNOUS, Y.; HENNEN, G.; KETELSLEGERS, J. M. Pregnant mare serum gonadotropin exhibits higher affinity for lutropin than for follitropin receptors of porcine testis. **FEBS letters**, v. 90, n. 1, p. 65-68, 1978.

EDWARDS, S. The effects of short term calf removal on pulsatile LH secretion in the postpartum beef cow. **Theriogenology**, v. 23, n. 5, p. 777-785, 1985.

GEARY, T. W.; WHITTIER, J. C.; HALLFORD, D. M. and MACNEIL, M. D. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and CO-Synch protocols. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 1, p. 1-4, 2001.

GORDON, K.; RENFREE, M. B.; SHORT, R. V. and CLARKE, I. J. Hypothalamo-pituitary portal blood concentrations of β -endorphin during suckling in the ewe. **Journal of reproduction and fertility**, v. 79, n. 2, p. 397-408, 1987.

KINDER, J. E. KOJIMA, F. N.; BERGFELD, E. G.; WEHRMAN, M. E. and FIKE, K. E. Progestin and estrogen regulation of pulsatile LH release and development of persistent ovarian follicles in cattle. **Journal of animal science**, v. 74, n. 6, p. 1424-1440, 1996.

KINDER, J. E.; KOJIMA, F. N.; BERGFELD, E. G.; WEHRMAN, M. E. and FIKE, K. E. Progestin and estrogen regulation of pulsatile LH release and development of persistent ovarian follicles in cattle. **Journal of animal science**, v. 74, n. 6, p. 1424-1440, 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. M. and LANDBLOM, D. G. Synchronization of estrus and artificial insemination in replacement beef heifers using gonadotropin-releasing hormone, prostaglandin F₂ α , and progesterone. **Journal of animal science**, v. 84, n. 11, p. 3000-3009, 2006.

LAMB, G. C.; STEVENSON, J. S.; KESLER, D. J.; GARVERICK, H. A.; BROWN, D. R.; SALFEN, B. E. Inclusion of an intravaginal progesterone insert plus GnRH and prostaglandin F₂ α for ovulation control in postpartum suckled beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 9, p. 2253-2259, 2001.

LAMB, G. C. MILLER, B. L.; LYNCH, J. M.; THOMPSON, K. E.; HELDT, J. S.; LÖEST, C. A.; GRIEGER, D. M. and STEVENSON, J. S. Twice daily suckling but not milking with calf presence prolongs postpartum anovulation. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 8, p. 2207-2218, 1999.

MARQUEZINI, G. H. L.; MERCADANTE, V. R. G.; BISCHOFF, K. M.; BLACK, T. E.; DILORENZO, N.; BIRD, S. L.; FUNNELL, B. J.; KLEIN, S. I.; DAHLEN, C. R.; LARSON, J. E. and LAMB, G. C. Effects of temporary calf removal before fixed-time artificial insemination on pregnancy rates and subsequent calf performance in suckled beef cows. **Journal of animal science**, v. 91, n. 5, p. 2414-2425, 2013

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, n. 2, p. 179-189, 2009.

MURPHY, B. D.; MARTINUK, S. D. Equine chorionic gonadotropin. **Endocrine Reviews**, v. 12, n. 1, p. 27-44, 1991.

MURPHY, M. G.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 90, n. 2, p. 523-533, 1990.

ODDE, K. G.; KIRACOFÉ, G. H.; SCHALLES, R. R. Effect of forty-eight-hour calf removal, once-or twice-daily suckling and norgestomet on beef cow and calf performance. **Theriogenology**, v. 26, n. 3, p. 371-381, 1986.

PAZ, C.C.P. Efeitos ambientais e genéticos que afetam o ganho de peso de pré desmama em bovinos da raça Nelore. 1997. 108f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Animal) – **Universidade Estadual Paulista**, Jaboticabal.

PEREIRA, J.C.C. Saiba o valor correto de cada termo usado para o melhoramento genético. **Revista DBO Rural**, p.19-34, 1994.

PERES, R. F. G.; CLARO JÚNIOR, 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**, v. 72, n. 5, p. 681-689, 2009.

PINHEIRO, V. G.; SOUZA, A. F.; PEGORER, M. F.; SATRAPA, R. A.; ERENOB, R. L.; TRINCA, L. A.; BARROSA, C. M.; Effects of temporary calf removal and eCG on pregnancy rates to timed-insemination in progesterone-treated postpartum Nelore cows. **Theriogenology**, v. 71, n. 3, p. 519-524, 2009.

PINHEIRO, V. G. Avaliação da responsividade hipotalâmica-hipofisária durante o pós-parto em vacas Nelore. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α and GnRH. **Theriogenology**, v. 44, n. 7, p. 915-923, 1995.

ROCHE, J. F.; CROWE, M. A.; BOLAND, M. P. Postpartum anoestrus in dairy and beef cows. **Animal Reproduction Science**, v. 28, n. 1, p. 371-378, 1992.

SAVIO, J. D.; BOLAND, M. P.; HYNES, N. and ROCHE, J. F. Resumption of follicular activity in the early post-partum period of dairy cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 88, n. 2, p. 569-579, 1990.

SCOT CONSULTORIA. TAXA DE DESFRUTE. 2012. Disponível em: <<http://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/23681/taxa-de-desfrute.htm>> Acesso em 01/07/2013.

SHIVELY, T. E.; WILLIAMS, G. L. Patterns of tonic luteinizing hormone release and ovulation frequency in suckled anestrous beef cows following varying intervals of temporary weaning. **Domestic animal endocrinology**, v. 6, n. 4, p. 379-387, 1989.

SOUZA, J. C. Interação genótipo x ambiente sobre o peso ao desmame de zebuínos da raça Nelore no Brasil. 1997. 121f. Tese (Doutorado em Genética) – **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu.

STAGG, K.; DISKIN, M. G; SREENANB, J. M.; ROCHEB, J. F. Follicular development in long-term anoestrous suckler beef cows fed two levels of energy postpartum. **Animal Reproduction Science**, v. 38, n. 1, p. 49-61, 1995.

STEVENSON, J. S.; KNOPPEL, E. L.; MINTON, J. E.; SALFEN, B. E. and GARVERICK, H. A. Estrus, ovulation, luteinizing hormone, and suckling-induced

hormones in mastectomized cows with and without unrestricted presence of the calf. **Journal of animal science**, v. 72, n. 3, p. 690-699, 1994.

STEWART, F.; ALLEN, W. R.; MOOR, R. M. Pregnant mare serum gonadotrophin: ratio of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone activities measured by radioreceptor assay. **Journal of Endocrinology**, v. 71, n. 3, p. 371-382, 1976.

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, n. 2, p. 210-218, 2009a.

SÁ FILHO, O. G.; VILELA, E. R. ; GEARY, T. W. and VASCONCELOS, J. L. M. Strategies to improve fertility in postpartum multiparous *Bos indicus* cows submitted to a fixed-time insemination protocol with gonadotropin-releasing hormone and prostaglandin F2 α . **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 9, p. 2806-2814, 2009b.

SÁ FILHO, O. G.; DIAS, C. C.; LAMB, G. C.; VASCONCELOS, J. L. M.. Progesterone-based estrous synchronization protocols in non-suckled and suckled primiparous *Bos indicus* beef cows. **Animal reproduction science**, v. 119, n. 1, p. 9-16, 2010.

SÁ FILHO, M.; AYRES, F. H.; FERREIRA, R. M.; MARQUES, M. O.; REIS, E. L.; SILVA, R. C. P. RODRIGUES, C. A.; MADUREIRA, E. H.; BÓ, G. A.; BARUSELLI, P. S. Equine chorionic gonadotropin and gonadotropin-releasing hormone enhance fertility in a norgestomet-based, timed artificial insemination protocol in suckled Nelore (*Bos indicus*) cows. **Theriogenology**, v. 73, n. 5, p. 651-658, 2010.

VASCONCELOS, J. L. M.; PEREZ, G. C.; SILVA, A. T. N. Intravaginal progesterone device and/or temporary weaning on reproductive performance of anestrus crossbred Angus $\times$ Nelore cows. **Animal reproduction science**, v. 111, n. 2, p. 302-311, 2009.

VASCONCELOS, J. L. M.; SILCOX, R. W.; ROSA, G. J. M.; PURSLEY, J. R.; WILTBANK, M.C. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 52, n. 6, p. 1067-1078, 1999.

VASCONCELOS, J. L. M.; PEREZ, G. C.; SANTOS, R. M. et al. Progesterone intravaginal device and/or calf removal on anestrus Angus crossbred cows during a 60-days breeding season. **J. Anim. Sci.**, v.82, suppl.1, p.67, 2004. (Abstract).

WEHBI, V.; DECOURTYE, J.; PIKETTY, V.; DURAND, G.; REITER, E. and MAUREL, M. Selective modulation of follicle-stimulating hormone signaling pathways with enhancing equine chorionic gonadotropin/antibody immune complexes. **Endocrinology**, v. 151, n. 6, p. 2788-2799, 2010.

WILLIAMS, G. L.; GRIFFITH, M. K. Sensory and behavioural control of gonadotrophin secretion during suckling-mediated anovulation in cows. **Journal of reproduction and fertility. Supplement**, v. 49, p. 463, 1995.

WILLIAMS, G. L.; TALAVERA, F.; PETERSEN, B. J.; KIRSCH, J. D. and TILTON, J. E. Coincident secretion of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone in early postpartum beef cows: effects of suckling and low-level increases of systemic progesterone. **Biology of reproduction**, v. 29, n. 2, p. 362-373, 1983.

WILSHER, S.; ALLEN, W. R. Factors influencing placental development and function in the mare. **Equine Veterinary Journal**, v. 44, n. s41, p. 113-119, 2012.

WILTBANK, M. C.; GÜMEN, A.; SARTORI, R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, v. 57, n. 1, p. 21-52, 2002.

YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v. 54, n. 1, p. 25-55, 2000.

CAPÍTULO 2
REMOÇÃO DE BEZERROS E/OU ECG NA TAXA DE PRENHEZ
DE VACAS NELORE PARIDAS SUBMETIDAS À IATF

RESUMO

Objetivou-se avaliar a taxa de prenhez de vacas Nelore paridas sincronizadas com protocolo de IATF e submetidas a três diferentes tratamentos: remoção de bezerros (RB), aplicação de gonadotrofina coriônica equina (eCG) e a associação de RB e eCG (RB+eCG). Foram utilizadas 2643 matrizes, entre elas 2044 multíparas e 599 primíparas em duas estações de monta consecutivas, utilizando o mesmo protocolo de IATF a base de P4 e E₂. No primeiro ano as vacas foram inseminadas com média de 91,9±16,5 dias pós-parto, já no segundo com média de 51,4±8,38 dias. A taxa de prenhez foi de 56,1% e diferiu entre as EM (P<0,01), no segundo ano foi maior (60,1%) que no primeiro (52,2%), porém não houve interação entre ano e tratamento (P=0,30). Vacas multíparas tenderam (P=0,08) a ter maior prenhez (56,9%) do que primíparas (53,0%). Houve uma tendência de interação para ordem e tratamentos (P=0,06) na taxa de prenhez, em multíparas maior para RB (60,7%) e eCG (56,3%) do que para RB+eCG (53,9%), e em primíparas não foi diferente. Em multíparas com escore de condição corporal (ECC) <2,75 a taxa de prenhez para RB (55,2%) e eCG (54,4%) foram semelhantes e maiores que RB+eCG (45,1%), e em ECC ≥2,75 não foi diferente. Para primíparas não houve interação entre ECC e tratamentos (P=0,13). No segundo ano foram avaliadas a manifestação de estro e a ciclicidade ao início do protocolo. A manifestação de estro foi diferente entre os tratamentos (P<0,01), para tratamento com RB (70,2%) e RB+eCG (68,1%) foi maior do que eCG (55,2%). Vacas com presença de CL tratadas com RB (67,5%) e RB+eCG (70,6%) tiveram maior prenhez que o eCG (46,8%), já em vacas sem CL não foi diferente. As vacas foram classificadas de acordo com o peso dos bezerros na desmama (210 dias), em maior ou menor que a mediana de pesos (>Mediana ou <Mediana). No primeiro ano não houve interação entre peso e taxa de prenhez, já no segundo ano vacas que desmamaram bezerros >Mediana tiveram maior taxa de prenhez para RB (70,7%), quando comparadas com eCG (55,4%) e RB+eCG (57,0%). Para as vacas <Mediana não houve diferença entre tratamentos. No primeiro não houve diferença de diâmetro folicular (FD11) para vacas >Mediana (13,96±0,10) ou <Mediana (13,84±0,10), já no segundo ano vacas >Mediana tiveram maior diâmetro folicular (14,02±0,11) do que <Mediana (13,22±0,11). Considerando os dados gerais a taxa de prenhez não foi diferente entre tratamentos, porém em alguns casos a associação entre RB e eCG pode ser pior. Vacas tratadas com RB demonstraram

mais estro, e em vacas ciclando (presença de CL) teve maior taxa de prenhez. Vacas que desmamam bezerros >Mediana tem maior diâmetro folicular e maior taxa de prenhez quando tratadas com RB comparados com eCG e RB+eCG.

Palavras chaves: Estação de monta, IATF, RB, eCG, Nelore, taxa de prenhez.

CALF REMOVAL AND/OR eCG IN PREGNANCY RATE IN SUCKLED NELORE COWS AT TAI.

ABSTRACT

The experiment aimed to evaluate pregnancy rate of Nelore cows calved synchronized with TAI protocol and subjected to three different treatments: calf removal (CR), application of equine chorionic gonadotropin (eCG) and the association of CR and eCG (CR+eCG). Animals were used in 2643, including 599 primiparous and multiparous 2044 in two consecutive breeding seasons (BS), and all the animals were synchronized with the same TAI protocol based P4 and E2. The first year the cows were served with 91.9 ± 16.5 days postpartum medium, and the second year with 51.4 ± 8.38 days. The mean pregnancy rate of cows was 56.1 % and differed between BS ($P < 0.01$) in the second year was higher (60.1%) than in the first (52.2%), but no interaction between year and treatment ($P = 0.30$). Multiparous cows tended ($P = 0.08$) to have a higher pregnancy rate (56.9%) than primiparous (53.0%). There was a tendency interaction in pregnancy rate between order and treatments ($P = 0.06$), multiparous pregnancy rate was higher for CR (60.7%) and eCG (56.3%) than for CR+eCG (53.9 %), and primiparous was not different. In multiparous with body score condition (BCS) < 2.75 pregnancy rate among treatments (55.2%, 54.4 % and 45.1 %) was similar to CR and eCG, and both greater CR+eCG, respectively. As for BCS ≥ 2.75 the pregnancy rate between treatments was not different. In primiparous no interaction between BCS and treatments ($P = 0.13$). In the second year were detected estrous behavior and cyclicity at beginning of protocol. The rate of heat detection was different between treatments ($P < 0.01$), whereas cows treated with CR (70.2%) and CR+eCG (68.1%) had higher expression of estrus than eCG (55.2%). Cows with presence of CL treated with CR (67.5%) and CR+eCG (70.6 %) were higher pregnancy rate than eCG (50.0%), and cows without CL was not different. The cows was divided in two weaning weight classes (210 days), higher our less that median ($> \text{Median}$ our $< \text{Median}$). In the first year not have interaction between weight class and pregnancy rate, but in the second year cows weaned calves $> \text{Median}$ had higher pregnancy rates for CR (70.7%) when compared with eCG (55.4%) and RB+eCG (57.0%), while for cows $< \text{Median}$ not significant difference between treatments. In the first there was no difference in

follicular diameter (FD11) for cows >Median (13.96 ± 0.10) or <Median (13.84 ± 0.10), but the second year cows >Median had greater follicular diameter (14.02 ± 0.11) than <Median (13.22 ± 0.11). The pregnancy rate was not different between treatments, but the treatment with RB+eCG may decrease the rate of pregnancy in some situations. Cow treated with CR were more estrous behavior, and cycling cows (with CL) have more pregnancy rate. Cows weaning calves >Median follicular diameter and larger have higher pregnancy rates when treated with eCG compared with CR and CR+eCG.

Keywords: Breeding season, TAI, eCG, Calf Removal, Nelore.

1. Introdução

Nos últimos anos o Brasil tem ganhado destaque no cenário mundial como grande produtor e exportador de carne bovina, possuindo o segundo maior rebanho comercial com aproximadamente 212 milhões de cabeças (ABIEC, 2013) e ocupa a segunda posição como país exportador. Mas esse cenário é acompanhado de uma baixa produtividade, quando comparadas a taxa de desfrute do Brasil (19,2%) com outros países produtores de carne como os EUA (38%) e a Austrália (30,9%; SCOT CONSULTORIA, 2012).

O setor de cria é um dos principais responsáveis por esses números, já que baixa lotação por ha e falhas reprodutivas faz o sistema ter menor eficiência. Calcula-se que no Brasil aproximadamente 95 milhões de fêmeas de corte entram em reprodução anualmente (ANUALPEC, 2011), e essa matriz deve produzir um bezerro/ano para permanecer no rebanho e ser economicamente viável no sistema. Considerando um período médio de gestação de 292 dias para uma matriz Nelore e mais 30 dias para involução uterina e reestabelecimento dos estoques hipofisários de hormônio luteinizante (LH), restam somente 45 dias após o parto para que a matriz se torne gestante.

A presença do bezerro é um dos principais fatores para prolongar o período de anestro pós-parto, durante a mamada a percepção inguinal do bezerro aumenta a sensibilidade do centro gerador de pulsos de GnRH no hipotálamo devido a retroalimentação negativa do 17β -estradiol ovariano, causado pela liberação de peptídeos de opióides endógenos pelo hipotálamo (Stevenson *et al.*, 1994), causando um bloqueio na liberação dos pulsos de hormônio luteinizante (LH) e falha no desenvolvimento do folículo dominante (FD) e consequentemente da ovulação (Murphy *et al.*, 1990). A remoção temporária de bezerros por 48hs aumenta a frequência dos pulsos de LH (Willians *et al.*, 1983; Edwards *et al.*, 1985; Maquezini *et al.*, 2013), e a porcentagem de animais que apresentam estro (Vasconcelos *et al.*, 2001).

Com o avanço das tecnologias hormonais para sincronizar a onda folicular de bovinos, os protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) á base de estradiol (E_2) e progesterona (P_4) dispensam a observação de cio, e permitem que vacas em anestro se tornem gestantes.

A utilização de gonadotrofina coriônica equina (eCG) associada a protocolos de IATF em sido eficiente em aumentar a taxa de ovulação e prenhez (Peres *et al.*, 2009) em fêmeas de corte. Isso se deve a capacidade da sua molécula em se ligar aos receptores de LH e do hormônio folículo estimulante (FSH) do folículo (Stewart and Martinuk, 1991), e também ao seu longo período de meia vida de 60hs (Wehbi *et al.*, 2010).

Os resultados dos trabalhos anteriores sugerem que a associação entre RB e eCG poderia ser eficiente em vacas com baixa condição corporal, mas devido ao pequeno número de animais não conseguiram provar seus efeitos. A partir dessa teoria este trabalho foi delineado para avaliar os efeitos da RB, do eCG e da associação dos dois (RB+eCG) na taxa de prenhez de vacas Nelore paridas submetidas a protocolo de IATF. Formulou-se a hipótese que vacas magras (menor escore de condição corporal) teriam melhor taxa de prenhez quando tratadas com RB+eCG.

2. Material e métodos

2.1 Local e período

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Rita da Aldeia, localizada no município de Porto Estrela no estado do Mato Grosso. O projeto foi realizado durante duas estações de monta (EM) seguidas (2011/2012 e 2012/2013), e durante esse período todas as fêmeas paridas (primíparas e múltíparas) foram utilizadas no experimento.

2.2 Animais

As matrizes utilizadas no projeto são da raça Nelore, mantidas em pastagens de boa qualidade e acesso *ad libitum* a suplemento mineral e água. Os lotes de vacas trabalhados eram formados por grupos contemporâneos de parição, e separados por categorias de parição como: primíparas e múltíparas. Os lotes são de diversos tamanhos, variando de 30 á 160 vacas, isso se deve também aos tamanhos dos módulos de pastagens da propriedade. Durante a primeira EM (2011/2012) foram utilizadas 1345 vacas, sendo 258 primíparas e 1087 múltíparas, com média de ECC de $2,61 \pm 0,1$ (1 = emaciada e 5 = obesa) e média de dias pós-parto (DPP) para primeira inseminação de $91,5 \pm 0,37$ dias. Já na segunda EM (2012/2013) foram utilizadas 1298 vacas, com 341

primíparas e 957 multíparas, com média de ECC de $3,08 \pm 0,1$ e média de DPP para primeira inseminação de $51,4 \pm 0,36$ dias.

2.3 Protocolo de IATF.

No momento do início do protocolo de IATF as vacas eram avaliadas quando ao escore de condição corporal (ECC), considerando uma escala de medida de ECC (1 = magra e 5 = emaciada) as vacas foram divididas em duas classes de ECC: $< 2,75$ e $\geq 2,75$. Os animais foram todos sincronizados com o mesmo protocolo de IATF e somente dados da primeira IATF foram considerados para o experimento. Os modelos esquemáticos á seguir (Figura 1 e 2) representam os modelos experimentais de cada ano.

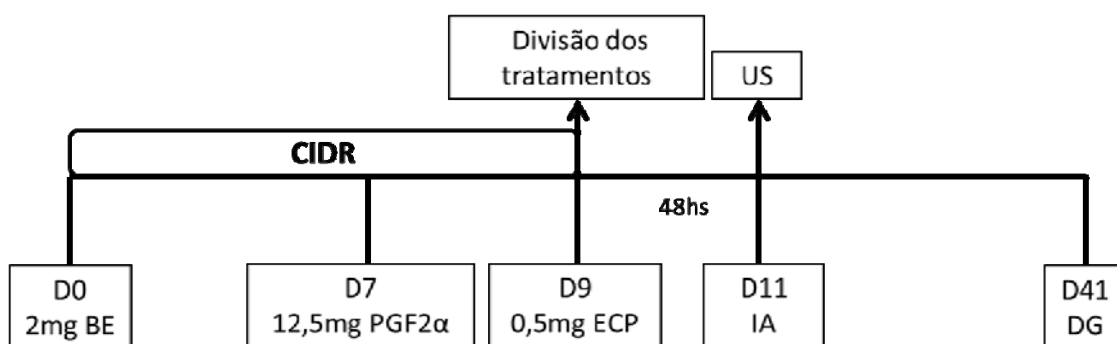


Figura 1 – Diagrama esquemático do primeiro ano. Dia 0 (D0): início do protocolo - aplicação de 2,0mg de BE (Gonadiol® , Benzoato de Estradiol, Schering-Plough) e inserção do dispositivo intravaginal de P4 (CIDR, Zooetis, Brasil); no dia 7 (D7) aplicação de 12,5mg de PGF2α (Lutalyse® , Zootis, Brasil); dia 9 (D9) remoção do CIDR, aplicação de 0,5mg de ECP (ECP® , Zooetis, Brasil) e divisão entre os tratamentos; dia 11 (D11) inseminação artificial 48h após a retirada do dispositivo e mensuração do diâmetro folicular; dia 18 (D18) colheita de amostras de sangue; e 30 dias após a inseminação (D41) diagnóstico de gestação por ultrassonografia.

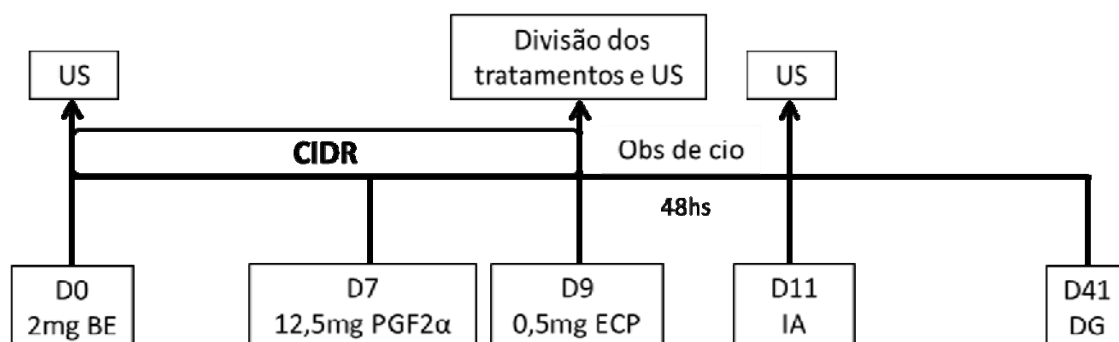


Figura 2 – Diagrama esquemático do segundo ano. Dia 0 (D0): início do protocolo - aplicação de 2,0mg de BE (Gonadiol® , Benzoato de Estradiol, Schering-Plough), inserção do dispositivo intravaginal de P4 (CIDR, Zooetis, Brasil) e avaliação por ultrassonografia (US) da ciclicidade; no dia 7 (D7) aplicação de 12,5mg de PGF2α (Lutalyse® , Zootis, Brasil); dia 9 (D9) remoção do CIDR, aplicação de 0,5mg de ECP (ECP® , Zooetis, Brasil), divisão entre os tratamentos e ultrassonografia para mensurar o diâmetro folicular; dia 11 (D11) inseminação artificial 48h após a retirada do dispositivo e ultrassonografia para mensurar o diâmetro folicular; entre o D9 e D11 foi realizada a observação de cio; e 30 dias depois da inseminação (D41) diagnóstico de gestação por ultrassonografia.

O uso do CIDR era distribuído conforme a quantidade disponível na fazenda, sendo priorizado para que cada lote receba-se o mesmo uso. Foram utilizados dispositivos de 1º, 2º, 3º e 4º usos.

As matrizes eram separadas para receberem um dos três tratamentos conforme a apartação de seus respectivos bezerros. As vacas mães dos bezerros que voltavam para o pasto com lote (1/3) necessariamente recebiam uma dose de 300UI de eCG (Novormon® , Schering-Plough, Brasil). Já as vacas mães dos bezerros que ficavam fechados no curral (2/3), eram divididas aleatoriamente para receberem eCG (RB+eCG) ou não (RB).

2.4 Ultrassonografia

Na primeira EM todos os animais tiveram os ovários avaliados no momento da inseminação (D11) por ultrassonografia (Aloka, SSD 500), para mensuração do diâmetro do maior folículo.

Na segunda EM, utilizou-se o ultrassom para avaliar a presença ou não de CL nos ovários (D0), considerando vacas ciclando para presença de CL e em anestro para ausência de CL. Também foi realizada a mensuração dos folículos no momento da retirada do CIDR (D9) e na inseminação (D11). A diferença entre a medida do folículo entre o D9 e D11 foi chamando de taxa crescimento folicular (TCF).

No segundo ano, os últimos 6 lotes inseminados durante a EM não tiveram os ovários avaliados no D9 e D11, portanto somente 813 vacas foram coletadas essas informações.

Entre 30 a 32 dias após a inseminação os animais foram avaliados por ultrassonografia para confirmação de prenhez.

2.5 Colheita de Sangue

Na primeira EM todas as vacas tiveram o sangue colhido 7 dias após a inseminação (D18), para dosagem sérica de P4. As amostras de sangue foram colhidas das veia coccígea em tubo de vacutainer (7ml; Becton Dickinson Co., Frankling Lakes, NJ, EUA). Após a colheita de cada animal, os tubos eram mantidos em gelo até o final da colheita de todo lote, depois foram mantidos a temperatura de 4°C por 12 horas e centrifugados a 1500g por 15 minutos em temperatura ambiente para colheita de soro. O soro obtido de cada animal foi armazenado a -20°C para posterior análise da concentração de P4. Concentração séricas de P4 foram determinadas usando kit de radioimunoensaio de fase sólida (Coat-a-count; Diagnostic Products Corporation, Los Angeles, CA, USA) de acordo com as especificações do fabricante. A sensibilidade do ensaio foi de 0,05ng/ml e coeficiente de variação inter-ensaio de 3,8% e intra-ensaio de 1,5%.

2.6 Observação do estro

No segundo ano de EM foi observado a manifestação de estro das matrizes durante os dias 9 e 11 do protocolo. No momento da retirada do CIDR as vacas tiveram a base da cauda pintada com bastão marcador (Raider - animal marking sticks). No dia 11 os animais que apresentavam a marcação borrada ou apagada, ou seja, foram montados, eram considerados em cio; já aqueles em que a tinta permanecia intacta, eram considerados em não cio.

2.7 Bezerros

No D9 do protocolo de IATF os bezerros eram separados em 1/3 e 2/3, sendo que o lote contendo 2/3 ficou fechado no curral, e o restante do lote 1/3 retornava ao piquete junto com as vacas. Durante o período de remoção temporária (48 horas), no qual os bezerros ficaram apartados das matrizes, estes foram mantidos dentro do curral com acesso *ad libitum* à água, evitando-se o contato físico com as matrizes, existindo o contato visual e auditivo.

Todos os bezerros foram pesados ao nascimento, e após o período aproximado de oito meses (240 dias) foram sendo desmamados gradativamente de acordo com a data de nascimento. No manejo de desmama todos os bezerros foram pesados individualmente, sendo os pesos corrigidos para 210 dias. E para esse ajuste utilizou-se a seguinte fórmula:

Peso 210 dias = $(GPD1 \times 210 + PN)$; sendo GPD1: ganho de peso diário; PN: peso ao nascimento.

Para avaliações de correlações entre peso aos 210 dias com diâmetro folicular e prenhez, as matrizes foram classificadas pela mediana do peso de suas crias (maior ou menor que a mediana).

As informações de DEP para peso à desmama foram obtidas do programa de melhoramento genético Nelore Qualitas, instalado na cidade de Goiânia, GO. Como a DEP para peso à desmama representa a diferença esperada na performance da futura progênie, e indiretamente a produção de leite das matrizes, esses valores foram obtidos de 864 vacas com genealogia conhecida e com crias desmamadas. O valor da DEP para peso à desmama é representado por Kg. Assim as vacas foram classificadas como maior (DEP>) ou menor (DEP<) que a mediana de DEPs.

2.8 Análises estatísticas

Os dados do experimento foram avaliados pelo programa SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). A taxa de detecção de cio foi calculada pelo número de vacas detectadas em estro divididas pelo número de vacas tratadas. A taxa de ovulação na primeira EM foi calculada pelo total de vacas com P4 no D18 acima de 1,0 ng/ml divididas pelo total de vacas tratadas. Vacas que não apresentaram folículo dominante no D11 e progesterona maior que 1,0 ng/ml no D18 foram consideradas ovuladas. A

taxa de concepção na primeira EM foi calculada pelo total de vacas prenhez dividido pelo total de vacas ovuladas, e a taxa de prenhez foi calculada pelo total de vacas prenhez divididas pelas vacas tratadas.

Ano e lote foram incluídos nos modelos iniciais quando apropriado, e removidos quando não foram fontes significantes de variação. Nos modelos finais as variáveis não significativas foram removidas do modelo quando $P > 0,2$ (critério de Wald). Variáveis binomiais dependentes foram analisadas pelo PROC GLIMMIX do SAS com aproximação SATTERRHWAITE para determinar os graus de liberdade dos testes dos efeitos fixos. Os efeitos de ordem, ECC, tratamento, DPP, lote, ciclicidade, inseminador, touro, DEP, CIDR, classificação de peso aos 210 dias e interações apropriadas foram considerados nos modelos para análise das variáveis binomiais dependentes e retiradas conforme o critério de Wald. As variáveis contínuas como concentração de P4 e diâmetro folicular foram analisadas pelo PROC MIXED do SAS (SAS Institute Inc.) com aproximação SATTERRHWAITE para determinar os graus de liberdade para os testes dos efeitos fixos, nos modelos iniciais foram testados tratamento, ordem, e interações.

De acordo com o diâmetro folicular das vacas no momento da inseminação (D11), foi calculada a probabilidade de concepção das vacas. Utilizando o PROC GLM do SAS (SAS Institute Inc.) para analisar a variável e se sua relação com a concepção era linear, quadrática ou cúbica. Para gerar os modelos de regressão e determinar os valores do intercept e slopes foi utilizado o PROC LOGISTIC do SAS (SAS Institute Inc.), a probabilidade de concepção foi calculada pela seguinte equação: Probabilidade = $(e^{a_0 + a_1 * x}) / (1 + e^{a_0 + a_1 * x})$.

Para todas as análises foram considerados valores significantes quando $P \leq 0,05$ e para tendências quando $P \leq 0,1$ e $\geq 0,05$. E as médias reportadas são as fornecidas pela média dos quadrados mínimos (lsmeans).

3. Resultados

A taxa de prenhez média das matrizes foi de 56,1%, sendo maior no segundo ano (60,1%) que no primeiro (52,2%), não havendo interação entre ano e tratamento ($P=0,30$). A taxa de prenhez no tratamento RB (58,8%) foi igual a eCG (55,2%), e RB tendeu a ser maior que RB+eCG (54,3%).

Tabela 1 – Taxa de prenhez por tratamentos, ordem, ECC e interação entre ordem e ECC.

Variáveis	Tratamentos			Média	Valor P
	RB	eCG	RB+eCG		
Ordem					
Múltiparas	60,7 ^a (422/695)	56,3 ^a (388/689)	53,9 ^b (356/660)	56,9 (1166/2044)	0,03
Primíparas	51,2 (106/203)	52,2 (100/195)	55,7 (112/201)	53,0 (318/599)	0,64
Valor P	0,03	0,21	0,65	0,08	
ECC					
<2,75	54,1 ^a (170/314)	52,1 ^a (161/309)	46,8 ^b (141/301)	51,1 (472/924)	<0,01
≥2,75	61,3 (358/584)	56,8 (327/575)	58,3 (327/560)	58,8 (1012/1719)	0,35
Valor P	0,03	0,17	<0,01	<0,01	
Ordem x ECC					0,06
Múltiparas <2,75	55,2 ^a (136/246)	54,4 ^a (134/246)	45,1 ^b (107/237)	51,7 (377/729)	0,04
Múltiparas ≥2,75	63,7 (286/449)	57,3 (254/443)	58,8 (249/423)	60,0 (789/1315)	0,12
Valor P	0,02	0,46	<0,01	<0,01	
Primíparas <2,75	50,0 (34/68)	42,8 (27/63)	53,1 (34/64)	48,7 (95/195)	0,83
Primíparas ≥2,75	53,3 (72/135)	55,3 (73/132)	56,9 (78/137)	55,2 (223/404)	0,46
Valor P	0,65	0,10	0,61	0,13	

Nas análises de diâmetro do maior folículo do D11, foi verificada efeito de ordem ($P<0,01$). No geral, em múltiparas a média foi maior ($14,0\pm0,15$) do que primíparas ($12,5\pm0,13$). As análises de folículo do primeiro ano estão descritos na tabela 2.

Houve interação entre tratamento e ordem na concentração de P4 no d18, nas primíparas a RB+eCG teve maior concentração de P4 ($5,25\pm0,29\text{ng/ml}$) do que RB ($3,78\pm0,29\text{ng/ml}$) e eCG ($4,3\pm0,28\text{ng/ml}$), enquanto em múltiparas não houve diferença ($4,97\pm0,13\text{ng/ml}$; $4,89\pm0,13\text{ng/ml}$; $5,08\pm0,13\text{ng/ml}$), para RB+eCG, RB e eCG respectivamente.

Tabela 2 – Resultados de média de diâmetro folicular no dia 11 (FD11), concentração de P4 no D18, sincronização, taxa de concepção (TC) e taxa de prenhez (TP) do primeiro ano.

	Tratamentos			P =
	RB	eCG	RB+eCG	
FD11 (mm)	13,7±0,11 ^y (456)	14,0±0,11 ^{ax} (453)	13,6±0,12 ^b (436)	0,05
P4 D18 (ng/ml)	4,4±0,12 ^b (456)	4,7±0,12 ^{ab} (453)	4,8±0,12 ^a (436)	0,06
Sincronização (%)	93,3 ^y (417/456)	95,2 ^{xy} (423/453)	95,8 ^x (411/436)	0,21
TC (%)	59,5 ^a (251/417)	55,6 ^{ab} (237/423)	51,6 ^b (215/411)	0,07
TP (%)	55,0 (251/456)	52,3 (237/453)	49,3 (215/436)	>0,1

a,b – valores dentro da mesma linha foram diferentes (P<0,05)

x,y – valores dentro da mesma linha tenderam a ser diferentes (P<0,1)

No primeiro ano, a proporção de vacas que ovularam antecipadamente (não apresentavam folículo dominante no momento da inseminação (D11) e concentração de progesterona ≥ 1 ng/ml (D18) não foi diferente (P>0,1) entre os tratamentos (RB: 15,5%; eCG: 11,9% e RB+eCG: 18,8%), e a taxa de concepção dessas vacas não foi diferente entre tratamentos (P>0,1). Mas quando essas vacas são retiradas das análises, a taxa de concepção (RB: 62,3%; eCG: 60,8% e RB+eCG: 55,8%) não foi diferente.

O diâmetro folicular médio no D11 de vacas ovuladas foi diferente entre os tratamentos (P=0,05), e o diâmetro do maior folículo no D11 interferiu na taxa de concepção (P<0,01). Devido ao pequeno número de animais com diâmetros foliculares pequenos ($\leq 10,0$ mm) e grandes ($\geq 17,0$ mm), esses dados foram agrupados para as análises de probabilidade de concepção (Figura 2). De acordo com o gráfico os folículos foram classificados em: pequenos $\leq 11,0$ mm; médios entre 11,0 e 16,5 mm e grandes $> 16,5$ mm. Em folículos pequenos e grandes a taxa de concepção foi semelhante entre tratamentos (P>0,1), mas nos folículos médios a taxa de concepção para RB+eCG foi menor (55,3%) do que RB (64,0%) e eCG (62,2%).

Teve efeito de lote (P=0,03) e touro (P<0,01) na taxa de prenhez, porém não houve interação com tratamentos (P>0,01). Não teve efeito de uso de dispositivo e nem interação de dispositivo com tratamentos na taxa de prenhez (P>0,1).

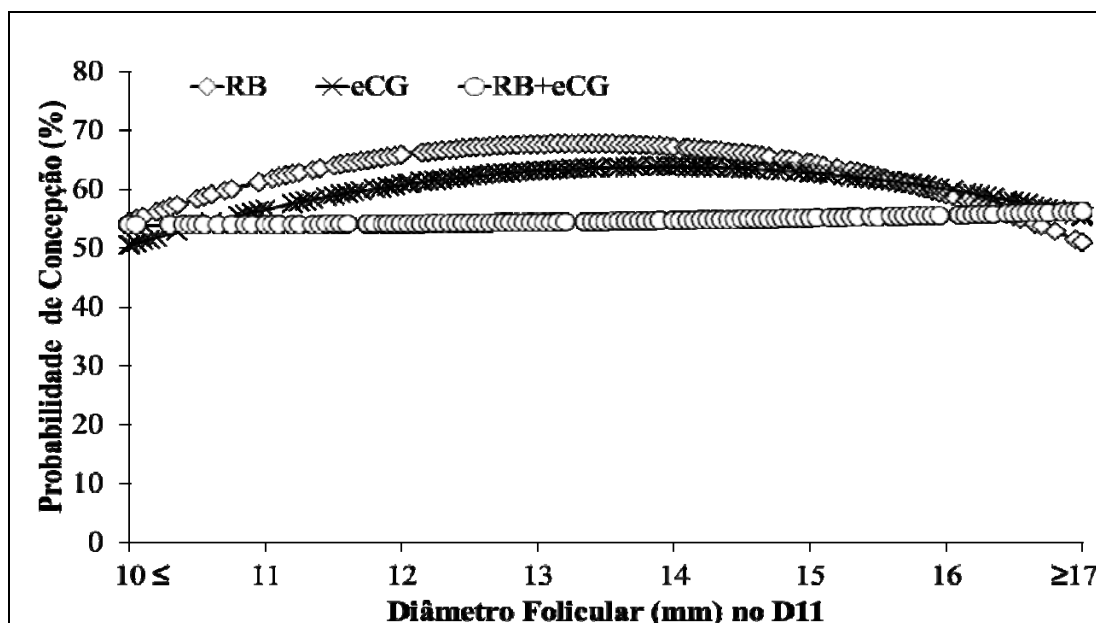


Figura 3 – Probabilidade de concepção por diâmetro folicular no D11, de acordo com cada tratamento ($P < 0,01$).

No segundo ano de experimento não foram realizadas a dosagem de P4, assim somente a taxa de prenhez foi avaliada (tabela 3).

Tabela 3 – Resultados da média de diâmetro folicular no dia 9 (FD9), diâmetro folicular no dia 11 (FD11), taxa de crescimento folicular (TC) e taxa de prenhez (TP) do segundo ano.

	Tratamentos			P =
	RB	eCG	RB+eCG	
FD9 (mm)	11,8±0,14 (274)	11,7±0,14 (275)	11,9±0,14 (264)	>0,1
FD11 (mm)	13,5±0,19 (274)	13,7±0,13 (275)	13,5±0,13 (264)	>0,1
TCF (mm)	1,8±0,12 (274)	1,9±0,13 (275)	1,9±0,12 (264)	>0,1
TP (%)	62,6 (277/442)	58,2 (251/431)	59,5 (253/425)	>0,1

No segundo ano de EM as vacas foram observadas para expressão de estro entre os dias 9 e 11 do protocolo, as vacas que expressaram estro tiveram maior diâmetro ($13,9 \pm 0,16$) do que vacas que não demonstraram estro ($12,9 \pm 0,13$), e a taxa de estro foi diferente entre tratamentos ($P < 0,01$). Vacas tratadas com RB (70,2%) e RB+eCG (68,1%) expressaram mais estro do que eCG (55,2%).

A expressão de estro teve efeito na taxa de prenhez ($P<0,01$), vacas que demonstraram estro tiveram maior prenhez (65,6%) do que vacas que não demonstraram (50,1%). Houve interação entre tratamentos e estro na taxa de prenhez ($P=0,02$). Vacas que demonstraram estro a taxa de prenhez tendeu a ser maior para RB (69,4%) e eCG (66,5%) do que na RB+eCG (60,8%), enquanto que em vacas que não demonstraram estro a taxa de prenhez não foi diferente.

Também no segundo ano, as vacas tiveram os ovários avaliados ao início do protocolo para presença ou ausência de CL. Na média 76,0% das vacas não apresentavam CL e 24% apresentavam CL ao início do protocolo. Houve efeito de ordem na ciclicidade das vacas, multíparas tiveram maior ciclicidade (28,3%) do que primíparas (11,7%). Também houve efeito de ECC na ciclicidade, onde vacas com $ECC \geq 2,75$ tiveram maior ciclicidade (28,8%) do que vacas com $ECC < 2,75$ (0,02%). Em primíparas a taxa de prenhez para presença de CL (73,3%) foi maior do que sem CL (52,0%), e em multíparas não foi diferente ($P=0,73$). Houve interação entre tratamento e presença de CL (tabela 3) na taxa de prenhez ($P=0,01$).

Tabela 4 – Taxa de prenhez por presença ou ausência de CL ao início do protocolo (D0), entre os diferentes tratamentos.

	Tratamentos (%)			Valor P
	RB	eCG	RB+eCG	
Com CL	67,5 ^a (73/108)	50,0 ^b (47/94)	70,6 ^a (77/109)	<0,01
Sem CL	61,1 (204/334)	60,5 (204/337)	55,9 (176/315)	>0,1
P=	0,22	0,06	0,01	

a,b – Para valores diferentes na mesma linha ($P<0,05$)

De acordo com a classificação do peso dos bezerros aos 210 dias em maior ou menor que mediana (tabela 5), houve interação entre as classes de pesos com os tratamentos na taxa de prenhez ($P<0,01$).

Tabela 5 – Classificação por mediana do peso aos 210 dias por tratamento na taxa de prenhez.

	Tratamentos (%)			Valor P
	RB	eCG	RB+eCG	
Ano 1				0,45
< Mediana	54,5 (109/200)	50,7 (102/201)	44,9 (80/178)	0,11
> Mediana	52,0 (89/171)	51,7 (116/224)	51,7 (101/195)	>0,1
Valor P	>0,1	>0,1	>0,1	
Ano 2				<0,01
< Mediana	58,7 (111/189)	64,3 (112/174)	63,3 (107/169)	>0,1
> Mediana	70,7 ^A (109/154)	55,4 ^B (102/184)	57,0 ^B (93/163)	<0,01
Valor P	0,01	0,09	>0,1	

^{A,B} – Letras diferentes na mesma linha para valores diferentes (P<0,05)

No primeiro ano a média do FD11 foi semelhante para vacas com <Mediana (13,96±0,10mm) e >Mediana (13,84±0,10mm), entretanto no segundo ano, vacas >Mediana tiveram maior FD11 (14,02±0,11mm) do que vacas <Mediana (13,22±0,11mm). Não houve interação entre classificação de peso e tratamentos para FD11. Para FD9 (somente segundo ano) vacas >Mediana tiveram maior diâmetro folicular (12,2±0,11mm) do que <Mediana (11,3±0,12mm), e não houve interação entre tratamentos e classificação de peso.

No segundo ano foram utilizadas as avaliações de DEP para peso à desmama, o FD11 foi maior para DEP> (14,2±0,13mm) do que para DEP< (13,8±0,12mm). A taxa de prenhez não foi diferente, mas houve interação entre DEP e tratamentos (tabela 6) na taxa de prenhez (P=0,05) e no diâmetro do folículo no D11 (P=0,06).

Tabela 6 - Taxa de prenhez e diâmetro folicular no D11 por DEP para peso à desmama.

	Tratamentos (%)			P =
	RB	eCG	RB+eCG	
DEP <	64,0 (101/157)	65,1 (102/157)	62,3 (84/137)	0,79
FD11 (mm)	13,8±0,21 (157)	13,8±0,21 (157)	14,0±0,21 (137)	0,83
DEP >	69,4 ^A (97/140)	52,4 ^B (70/135)	59,3 ^{AB} (83/138)	0,01
FD11 (mm)	14,2±0,22 ^{AB} (140)	14,7±0,22 ^A (140)	13,8±9,22 ^B (138)	0,03
Média	66,6 (217/330)	58,9 (189/320)	60,7 (192/312)	0,12
FD11 (mm)	14,0±0,15 (330)	14,2±0,15 (320)	13,9±0,15 (312)	0,22
P1 =	0,37	0,02	0,84	
P2 =	0,14	<0,01	0,56	

P1 = Comparações na mesma coluna entre as taxas de prenhez.

P2 = Comparações na mesma coluna entre os diâmetros médios dos folículos.

^{A,B} – Letras diferentes na mesma linha para valores diferentes (P<0,05)

4. Discussão

Vacas com menor ECC (<2,75) e tratadas com RB+eCG tiveram menor taxa de prenhez (45,1%) do que somente RB (55,2%) e eCG (54,4%). Já em vacas com boa condição corporal a taxa de prenhez entre os tratamentos não foi diferente (63,7%, 57,3% e 58,8%) para RB, eCG e RB+eCG respectivamente. No geral a taxa de prenhez no tratamento RB+eCG tendeu a ser menor do que RB e eCG, diferente do reportado em outros trabalhos (Sá Filho et al., 2009; 2010; Marquezini et al., 2013) onde não houve diferença entre tratamentos. Nas vacas primíparas tratamento não teve efeito na taxa de prenhez, semelhante aos dados de Sá Filho e colaboradores (2010).

Trabalhos realizados com vacas de leite mostraram que o aumento do período de dominância do folículo dominante teria causado a ovulação de um oócito maduro (antecipação da meiose), e isso causou a diminuição da fertilidade após a inseminação (Revah e Butler, 1996). O efeito de injeções de LH (Mattheij *et al.*, 1994) ou hCG (Bomse-Helmreich, 1989) em ratos, sugere que o prolongado tempo de exposição e aumento da frequência de pulsos de LH, pode ser suficiente para promover a maturação do oócito, mas insuficiente em causar ovulação. Numa revisão feita por Conti *et al.*

(2006), ele relata que o pico de LH provoca alterações nas células foliculares que são necessárias para ovulação, maturação do oócito e desenvolvimento do corpo lúteo. Quando o LH se liga aos seus receptores no folículo, vai desencadear a liberação de fatores de crescimento (epiregulin - EREG, anfiregulin - AEREG e betacellulin - BTC) no fluído folicular que por sua vez irão ativar os receptores EGF (fator de crescimento epidérmico) nas células do cúmulo, atuando na maturação nuclear e citoplasmática do oócito. Estudos feitos com ratos mostraram que tanto o estímulo exógeno (hCG), quando o endógeno após a liberação de gonadotrofina (LH) no proestro, foram eficientes em aumentar a expressão desses três fatores. Possivelmente para justificar a menor taxa de prenhez para vacas magras tratadas com RB+eCG, a grande quantidade de LH oriunda da estimulação do LH endógeno (RB) associado com o LH exógeno (eCG), desencadeou a reativação prematura da meiose e ovulação prematura de um oócito maduro.

No geral o tratamento RB+eCG tendeu a resultar em menor taxa de prenhez quando comparado com eCG e RB, porém quando vacas com ovulação antecipada são retiradas da análise a taxa de concepção é semelhante. Pode-se sugerir que no tratamento RB+eCG a antecipação da ovulação prejudicou a taxa de concepção, também podemos destacar que as vacas do experimento tiveram um diâmetro folicular médio (13,8mm) maior que a média encontrada em outros trabalhos com vacas Nelore (Meneghetti, 2009; Peres, 2009; Sá Filho, 2010). Segundo Vasconcelos *et al.* (1999) vacas de leite sincronizadas após o dia 10 do ciclo estral tem fertilidade reduzida, causado provavelmente por uma antecipação da ovulação. Marquezini e colaboradores (2013) observaram que a concentração de E_2 44h após a aplicação de $PGF_{2\alpha}$ no protocolo 7-d CO-Synch, foi maior para RB+eCG (11,7 pg/ml) quando comparado com controle (6,9 pg/ml), RB (7,1 pg/ml) e eCG (7,5 pg/ml). Possivelmente a reativação prematura da meiose e a antecipação da ovulação de vacas tratadas com RB+eCG podem ter causado a diminuição da taxa de concepção e prenhez.

Os efeitos negativos do tratamento RB+eCG ocorreram principalmente nas múltiparas, em vacas primíparas não houve efeito de ECC e nem interação com tratamento na taxa de prenhez. Pelo fato de primíparas terem uma maior exigência nutricional após o parto e estarem num balanço energético pior do que as múltiparas, seu diâmetro folicular no momento da inseminação é menor (Sá Filho *et al.*, 2010). Por

apresentarem um menor diâmetro folicular, os efeitos negativos da antecipação da ovulação podem não ter acontecido nesta categoria e a taxa de prenhez entre tratamentos foram semelhantes.

A expressão de estro teve maior taxa de prenhez (65,6%) quando comparado com vacas que não expressaram (50,1%), corroborando com outros resultados em vacas *Bos indicus* sincronizadas com protocolos a base de P4 e E₂ (Meneghetti *et al.*, 2009; Sá Filho *et al.*, 2010, 2011; Peres *et al.*, 2009). Vacas tratadas com remoção de bezerros (RB e RB+eCG) tiveram maior manifestação de estro que vacas tratadas com eCG. Esse aumento no estro pode ser explicado pela remoção do bezerro diminuir a liberação de opióides endógenos e os efeitos do feedback negativo causado pelo E₂ no hipotálamo (Steverson *et al.*, 1994), e provavelmente aumentar a expressão de estro em vacas sem a presença do bezerro.

Vacas com melhor ECC tiveram maior taxa de prenhez do que vacas com baixo ECC, concordando com os dados de Sá Filho e colaboradores (2011). A condição corporal está diretamente relacionada com a ciclicidade (Vizcarra *et al.*, 1998), vacas com melhor ($\geq 2,75$) condição corporal tiveram maior ciclicidade ao início do protocolo do que vacas com baixa ($< 2,75$) condição corporal. Em vacas sem a presença de CL a taxa de prenhez não foi diferente entre os tratamentos ($P > 0,1$), no entanto na presença de CL a taxa de prenhez para eCG foi menor do que RB e RB+eCG. Geary e colaboradores (2001) encontraram que vacas em anestro e ciclando tiveram maior taxa de prenhez quando submetidas a RB no protocolo a base de GnRH/PGF₂ α . Já os resultados com eCG são semelhante aos dados de Rodrigues *et al.* (2004), onde o tratamento com eCG teve efeito somente vacas em anestro. Pode-se considerar que para vacas em anestro, tanto o tratamento com eCG quanto RB estimulam o crescimento folicular, aumentando a ovulação e prenhez. Enquanto que em vacas ciclando (presença de CL) o tratamento RB e RB+eCG tem maior prenhez do que eCG.

Animais em anestro ou com baixa condição corporal a pulsatilidade de LH pode não ser adequada para o desenvolvimento do folículo dominante e sua ovulação ao final no protocolo. Por isso é necessário a associação de um estímulo gonadotrófico (eCG ou RB) ao protocolo de IATF para que o folículo tenha um desenvolvimento final adequado. Em vacas sem CL (RB: 65,0% e eCG: 62,9%) ou com escore baixo $< 2,75$ (RB: 55,2% e eCG: 54,4%), os resultados de taxa de prenhez para os tratamentos com

RB ou eCG são satisfatórios. Provavelmente devido a ação prolongada do eCG (60h) fornecendo LH exógeno (Wehbi *et al.*, 2012) e o estímulo da RB com melhor pulsatilidade de LH (Williams *et al.*, 1995), foram suficientes para estimular e promover o desenvolvimento final e ovulação do folículo.

No primeiro ano o diâmetro folicular no D11 tendeu a ser maior para o tratamento eCG comparado com RB e RB+eCG, estando de acordo com outros trabalhos onde o eCG aumenta o crescimento folicular (Baruselli *et al.*, 2004; Sá Filho *et al.*, 2009; Peres *et al.*, 2009). Entretanto, no segundo ano, o diâmetro folicular não foi diferente entre tratamentos. Também no primeiro ano o diâmetro folicular para RB+eCG foi menor, possivelmente pela ovulação antecipada dos folículos grandes, porém a concentração de P4 foi igual ao eCG e tendeu a ser maior do que RB, de acordo com os resultados de outros trabalhos onde o eCG aumenta a concentração de P4 no diestro (Baruselli *et al.*, 2004; Peres *et al.*, 2009).

Em vacas com DEP e Peso aos 210 dias maiores que a mediana (>Mediana), o tratamento com RB teve maior taxa de prenhez que eCG. Provavelmente, vacas que desmamam bezerros mais pesados produzem mais leite (Wettermann *et al.*, 1978), que é acompanhada de uma menor frequência de mamadas (Day *et al.*, 1987), apesar de uma maior duração. Isso pode levar a uma diminuição da sensibilidade do hipotálamo ao feedback negativo do estradiol ovariano (Williams *et al.*, 1995), fazendo com que tenha maior concentração de LH, maior diâmetro folicular e retorne a ciclicidade mais cedo. Tato, olfato, audição e visão da vaca com seu bezerro tem correlação negativa com o número e frequência de pulsos de LH (Lamb *et al.*, 1997). Na figura 3, a linha de tendência linear mostra vacas com maior diâmetro folicular no dia 9 e 11 do protocolo desmamando bezerros mais pesados. Vacas que desmamam bezerros acima da mediana tem maior diâmetro folicular, e vacas com maior diâmetro folicular tem maior pulsatilidade de LH (Murphy, 1990) e tiveram maior taxa de prenhez quando tratadas com RB comparado com eCG e RB+eCG. E vacas que desmamam bezerros com peso aos 210 dias <Mediana tiveram menor diâmetro folicular, entanto a taxa de prenhez foi a mesma para todos tratamentos.

Em conclusão, vacas Nelore paridas submetidas à IATF tem taxa de prenhez semelhantes quando tratadas com RB ou eCG, independente do estado de condição corporal. A associação desses dois tratamentos não é recomendada, já que pode causar a

antecipação da ovulação e quedas na taxa de prenhez principalmente em vacas com baixa condição corporal ($<2,75$), neste trabalho não foi possível detectar se os efeitos negativos deste tratamento estão correlacionados com o período de pós-parto das matrizes.

Vacas com presença de CL ao início do protocolo e aquelas que desmamaram bezerros mais pesados ($>\text{Mediana}$ e $\text{DEP}>\text{mediana}$) tiveram maior taxa de prenhez quando tratadas com RB comparados com eCG.

5. Referências bibliográficas

ANUALPEC 2011. Anuário da Pecuária Brasileira, 2011, Instituto FNP, São Paulo.

ABIEC – **Associação Brasileira de Industrias Exportadoras de Carnel**. 2013. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>> Acessado em: 15 jul. 2013.

BARUSELLI, P. S.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O.; NASSER, L.F.; BÓ. G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v. 82, p. 479-486, 2004.

BOMSEL-HELMREICH, O.; HUYEN, L. V. N.; DURAND-GASSELIN, I. Effects of varying doses of HCG on the evolution of preovulatory rabbit follicles and oocytes. **Human Reproduction**, v. 4, n. 6, p. 636-642, 1989.

CONTI, M.; Hsieh, M.; Jy-Young, P. Role of the epidermal growth factor network in ovarian follicles. **Molecular Endocrinology**, v. 20, n. 4, p. 715-723, 2006.

DAY, M. L.; IMAKAWA, K.; CLUTTER, A. C.; WOLFE, P. L.; ZALESKY, D. D.; NIELSEN, M. K. and KINDER, J. E. Suckling behavior of calves with dams varying in milk production. **Journal of Animal Science**, v. 65, n. 5, p. 1207-1212, 1987.

EDWARDS, S. The effects of short term calf removal on pulsatile LH secretion in the postpartum beef cow. **Theriogenology**, v. 23, n. 5, p. 777-785, 1985.

GEARY, T. W.; WHITTIER, J. C.; HALLFORD, D. M. and MACNEIL, M. D. Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and CO-Synch protocols. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 1, p. 1-4, 2001.

MARQUEZINI, G. H. L.; MERCADANTE, V. R. G.; BISCHOFF, K. M.; BLACK, T. E.; DILORENZO, N.; BIRD, S. L.; FUNNELL, B. J.; KLEIN, S. I.; DAHLEN, C. R.; LARSON, J. E. and LAMB, G. C. Effects of temporary calf removal before fixed-time

artificial insemination on pregnancy rates and subsequent calf performance in suckled beef cows. **Journal of animal science**, v. 91, n. 5, p. 2414-2425, 2013.

MATTHEIJ, J. A. M.; SWARTS, J. J. M.; HURKS, H. M. H. and MULDER, K. Advancement of meiotic resumption in graafian follicles by LH in relation to preovulatory ageing of rat oocytes. **Journal of reproduction and fertility**, v. 100, n. 1, p. 65-70, 1994.

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, n. 2, p. 179-189, 2009.

MURPHY, M. G.; BOLAND, M. P.; ROCHE, J. F. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 90, n. 2, p. 523-533, 1990.

PERES, R. F. G.; CLARO JÚNIOR, 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**, v. 72, n. 5, p. 681-689, 2009.

RODRIGUES, C.A.; AYRES, H.; REIS, E.L. ; MADUREIRA, E. H. ; BARUSELLI, P. S. . Aumento da taxa de prenhez em vacas Nelore inseminadas em tempo fixo com uso de eCG em diferentes períodos pós-parto. In: XVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Transferência de Embriões, 2004, Barra Bonita. Acta Scientiae Veterinariae, 2004. v. 32. p. 220.

REVAH, I.; BUTLER, W. R. Prolonged dominance of follicles and reduced viability of bovine oocytes. **Journal of reproduction and fertility**, v. 106, n. 1, p. 39-47, 1996.

SCOT CONSULTORIA. TAXA DE DESFRUTE. 2012. Disponível em:
<<http://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/23681/taxa-de-desfrute.htm>>
Acesso em 01/07/2013.

STEVENSON, J. S.; KNOPPEL, E. L.; MINTON, J. E.; SALFEN, B. E. and GARVERICK, H. A. Estrus, ovulation, luteinizing hormone, and suckling-induced hormones in mastectomized cows with and without unrestricted presence of the calf. **Journal of animal science**, v. 72, n. 3, p. 690-699, 1994.

STEWART, F.; ALLEN, W. R.; MOOR, R. M. Pregnant mare serum gonadotrophin: ratio of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone activities measured by radioreceptor assay. **Journal of Endocrinology**, v. 71, n. 3, p. 371-382, 1976.

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, n. 2, p. 210-218, 2009a.

SÁ FILHO, O. G.; DIAS, C. C.; LAMB, G. C.; VASCONCELOS, J. L. M.. Progesterone-based estrous synchronization protocols in non-suckled and suckled primiparous *Bos indicus* beef cows. **Animal reproduction science**, v. 119, n. 1, p. 9-16, 2010.

VASCONCELOS, J.L.M.; PEREZ, G.C.; SANTOS, R.M. et al. Progesterone intravaginal device and/or calf removal on anestrous Angus crossbred cows during a 60-days breeding season. **J. Anim. Sci.**, v.82, suppl.1, p.67, 2004. (Abstract).

VASCONCELOS, J. L. M.; SILCOX, R. W.; ROSA, G. J. M.; PURSLEY, J. R.; WILTBANK, M.C. Synchronization rate, size of the ovulatory follicle, and pregnancy rate after synchronization of ovulation beginning on different days of the estrous cycle in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v. 52, n. 6, p. 1067-1078, 1999.

VIZCARRA, J. A.; WETTEMANN, R. P.; SPITZER, J. C. and MORRISON, D. G. Body condition at parturition and postpartum weight gain influence luteal activity and concentrations of glucose, insulin, and nonesterified fatty acids in plasma of primiparous beef cows. **Journal of Animal science**, v. 76, n. 4, p. 927-936, 1998.

WETTEMANN, R. P.; TURMAN, E. J.; WYATT, R. D. and TOTUSEK, R. Influence of suckling intensity on reproductive performance of range cows. **Journal of animal science**, v. 47, n. 2, p. 342-346, 1978.

WEHBI, V.; DECOURTYE, J.; PIKETTY, V.; DURAND, G.; REITER, E. and MAUREL, M. Selective modulation of follicle-stimulating hormone signaling pathways with enhancing equine chorionic gonadotropin/antibody immune complexes. **Endocrinology**, v. 151, n. 6, p. 2788-2799, 2010.

WILLIAMS, G. L.; GRIFFITH, M. K. Sensory and behavioural control of gonadotrophin secretion during suckling-mediated anovulation in cows. **Journal of reproduction and fertility. Supplement**, v. 49, p. 463, 1995.

WILLIAMS, G. L.; TALAVERA, F.; PETERSEN, B. J.; KIRSCH, J. D. and TILTON, J. E. Coincident secretion of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone in early postpartum beef cows: effects of suckling and low-level increases of systemic progesterone. **Biology of reproduction**, v. 29, n. 2, p. 362-373, 1983.

WILSHER, S.; ALLEN, W. R. Factors influencing placental development and function in the mare. **Equine Veterinary Journal**, v. 44, n. s41, p. 113-119, 2012.

WILTBANK, M. C.; GÜMEN, A.; SARTORI, R. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. **Theriogenology**, v. 57, n. 1, p. 21-52, 2002.

YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v. 54, n. 1, p. 25-55, 2000.

CAPÍTULO 3
EFEITOS DA REMOÇÃO TEMPORÁRIA DE BEZERROS NO
DESEMPENHO DAS CRIAS

RESUMO

O desempenho do bezerro durante a fase de cria é mensurado pelo seu peso à desmama, sendo de vital importância para o sistema. A utilização da remoção de bezerros (RB) associadas a protocolos de IATF tem sido uma alternativa barata para aumentar a taxa de prenhez dos rebanhos, porém diversos trabalhos mostram que os efeitos podem ser negativos ou até mesmo não existirem sobre o peso à desmama. Objetivou-se avaliar os tratamentos remoção temporária dos bezerros por 48hs (C/RB) ou não (S/RB), no seu desempenho à desmama (210 dias) e ao sobreano (450 dias). Foram avaliados em duas (EM) consecutivas, na primeira foram utilizados 1191 bezerros, sendo 615 machos e 576 fêmeas, desmamados com média de $255 \pm 8,7$ dias e sofreram a remoção com média de $90,8 \pm 15,8$ dias. Já na segunda EM foram utilizados 1031 bezerros, sendo 526 machos e 507 fêmeas, desmamados com média de $236 \pm 21,7$ dias e sofreram a remoção com média de $49,8 \pm 8,4$ dias. Houve diferença de peso por sexo, onde machos pesaram mais aos 210 e 450 dias ($171,1 \pm 0,68$ e $289,1 \pm 0,88$) do que fêmeas ($157,3 \pm 0,71$ e $247,2 \pm 0,96$). Bezerros tratados C/RB pesaram menos aos 210 e 450 dias ($162,9 \pm 0,59$ e $266,9 \pm 0,77$) do que bezerros tratados com S/RB ($166,4 \pm 0,79$ e $270,3 \pm 1,02$). Houve interação entre tratamento e idade das matrizes ($P < 0,01$), bezerros filhos de vacas com 6 anos e > 10 anos o peso à desmama não foi diferente entre tratamentos. Enquanto que nas outras idades (3, 4, 5, 7, 8 e 9) bezerros que sofreram remoção tiveram menor peso (210 dias) quando comparados com os que não sofreram remoção. Também houve interação ($P < 0,01$) entre época de nascimento do bezerro e tratamentos, bezerros nascidos em Setembro, Janeiro e Fevereiro não diferiram no peso ($P > 0,1$), já os de Outubro, Novembro e Dezembro ($P < 0,01$) o peso foi maior para bezerros tratados com S/RB. A utilização da remoção temporária de bezerros é uma estratégia eficiente para aumentar a taxa de prenhez em vacas Nelore paridas, porém esse manejo pode interferir no desempenho do bezerro, no peso aos 210 dias e aos 450 dias.

Palavras Chave: Remoção de Bezerros, desempenho na desmama, desmama, Nelore.

TEMPORARY CALF REMOVAL AND PERFORMANCE OF CALVES AT WEANING

ABSTRACT

The performance of the calf during the growth phases are measured at weaning weight, being of vital importance to the system. The use of calf removal (CR) associated with time artificial insemination (TAI) protocols have been an inexpensive way to increase the pregnancy rate of flocks, but several studies show that the effects may be negative, positive or even not exist on weight weaning. This experiment aimed to evaluate the temporary removal treatments of calves for 48h (W/CR) or not (N/CR), the performance at weaning (210 days) and yearling (450 days). In the first breeding season (BS) 1191 calves were used, with 615 males and 576 females, weaned averaging 255 ± 8.7 days and suffered temporary weaning averaging 90.8 ± 15.8 days. In the second in 1031 calves were used, with 526 males and 507 females, weaned averaging 236 ± 21.7 days and suffered temporary weaning averaging 49.8 ± 8.4 days. Differences in weight by sex, male calves were heavier at 210 and 450 days (171.1 ± 0.68 and 289.1 ± 0.88) than female calves (157.3 ± 0.71 and 247.2 ± 0.96). Calves treated W/RB weighed less at 210 and 450 days (162.9 ± 0.59 and 266.9 ± 0.77) than calves treated with N/RB (166.4 ± 0.79 and 270.3 ± 1.02). There was an interaction between treatment and age of cows ($P < 0.01$), calves born from cows aged 6 and >10 years, weight at weaning was not different between treatments. While in other ages (3, 4, 5, 7, 8 and 9) calves that underwent removal of lower weight (210 days) compared to those did not remove. There was also an interaction ($P < 0.01$) between month of birth of calf and treatments, calves born in September, January and February did not differ in weight ($P > 0.1$), since the October, November and December ($P < 0.01$) weight was higher for calves treated with N/RB. The use of temporary calf removal is an effective strategy to increase the pregnancy rate in Nelore cows calved, but this management can't interfere in the performance of calf weight at 210 days and 450 days.

Keywords: Weaning, performance at weaning, calf removal, Nelore.

1. Introdução

Na bovinocultura de corte a cria é o setor com mais destaque em termos de produtividade, já que a atividade exige uma alta eficiência produtiva de suas matrizes. Para produzir um bezerro ao ano, a matriz Nelore tem aproximadamente 45 dias para se torna gestante, isso considerando um período médio de gestação de 292 dias, mais 30 dias para involução uterina e reestabelecimento dos estoques hipofisários de hormônio luteinizante (LH). A presença do bezerro e o estado nutricional são os principais fatores que interferem no período de anestro pós-parto, aumentando o intervalo entre partos e primeira ovulação (Yavas e Walton, 2000).

O peso à desmama dos bezerros é importante para se avaliar o desempenho do bezerro durante a fase de cria, quanto mais pesado for o bezerro maior lucratividade terá o sistema. Neste período surgem os primeiros dados sobre o desempenho do animal, além de poder avaliar a habilidade materna das vacas, responsáveis por aproximadamente 60% do crescimento do bezerro neste período (Pereira *et al.*, 1994).

A RB associadas aos protocolos de IATF é pode ser uma alternativa mais barata para aumentar a taxa de prenhez dos rebanhos, porém diversos trabalhos mostram que os efeitos podem ser negativos sobre o peso à desmama. Segundo Sá Filho *et al.* (2009) duas remoções temporárias de bezerros com 6 dias de intervalo, tiveram efeitos negativos no peso ajustado para 240 dias, mas não foi encontrado aos 420 dias. Segundo Odde *et al.* (1986) quando os bezerros foram submetidos a diferentes tratamentos (uma ou duas mamadas, 48hs de RB, e não separados), um menor ganho de peso aconteceu para uma mamada e RB comparado com não separados e duas mamadas, comparações feitas com pesagens na primeira semana de EM. Em contrapartida, o peso dos bezerros três semanas após a RB não foi diferente dos não separados, e também não houve diferença no peso ajustado para 205 dias (Beck *et al.*, 1979).

Diversas condições de estresse como falta de alimento, injúrias, restrições, castração, transportes e doenças podem alterar as concentrações de hormônios específicos no sangue, bem como a contagem de células imunológicas podendo causar um efeito sobre o desempenho do animal (Arthington *et al.*, 2005).

Este trabalho foi delineado para avaliar o efeito da remoção temporária de bezerros (48h) no desempenho á desmama (210 dias) e ao sobreano (450 dias). Alguns

parâmetros como sexo, idade do bezerro na RB, ordem de parição das matrizes vão ser incluídos nas avaliações de desempenho.

2. Material e métodos

2.1 Local e período

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Rita da Aldeia, localizada no município de Porto Estrela no estado do Mato Grosso. O experimento foi realizado em estações de monta (EM) seguidas (2011/2012 e 2012/2013), e todos os bezerros nascidos durante as duas EM, foram utilizados no experimento.

2.2 Animais

Os bezerros utilizados eram todos da raça Nelore e foram mantidos junto com suas mães até á desmama. Junto com os lotes de vacas os bezerros tinham acesso a pastagem de qualidade, suplemento mineral e água *ad libitum*. Em nenhum momento os bezerros foram suplementados com outras fontes de nutrientes. Os lotes de vacas trabalhados eram formados por grupos contemporâneos de parição, e separados por categorias de parição como: primíparas e múltíparas. Durante a primeira EM (2011/2012) foram utilizados 1173 bezerros, sendo 602 machos e 571 fêmeas, desmamados com média de $255 \pm 8,7$ dias e sofreram remoção com média de $90,8 \pm 15,8$ dias. Já na segunda EM (2012/2013) foram utilizados 1101 bezerros, sendo 541 machos e 560 fêmeas, desmamados com média de $236 \pm 21,7$ dias e sofreram remoção com média de $49,8 \pm 8,4$ dias.

2.3 Bezerros

Todos os bezerros foram pesados e identificados no momento do nascimento, recebendo uma numeração por ordem de nascimento e um picote na orelha referente ao mês de nascimento. Por esta identificação foi possível correlacionar o número do bezerro com sua mãe, eles eram separados no dia 9 (D9) do manejo de IATF para receberem remoção ou não.

Cada lote contemporâneo de parição era separado em três 1/3: 1/3 (S/RB) ficava junto com as vacas no pasto e o restante 2/3 (C/RB) ficava preso no curral. Durante o período de remoção temporária (48 horas), no qual os bezerros ficaram apartados das

matrizes, estes eram mantidos dentro do curral com acesso *ad libitum* à água. O curral da fazenda e piquetes aos redores foram planejados para que as vacas pudessem manter contato visual e auditivo com suas crias, mas sem contato físico.

Importante destacar que as vacas eram mantidas separadas de suas crias somente por uma cerca de fios de aço, podendo a qualquer momento se aproximar e identificar onde estavam seus bezerros. Este tipo de contato é importante para manter o grupo de vacas mais calmo, diminuindo o estresse do aparte e também prevenindo acidentes.

Após o período aproximado de oito meses (240 dias) os bezerros foram sendo desmamados gradativamente, de acordo com a data de nascimento. No manejo de desmama todos os bezerros foram pesados individualmente e os pesos corrigidos para 210 dias. Para este ajuste utilizou a seguinte fórmula:

Peso 210 dias = $(GPD1 \times 210 + PN)$; sendo GPD1: ganho de peso diário; PN: peso ao nascimento.

Próximo a idade de 15 meses os animais foram pesados novamente e este peso foi ajustado para 450 dias. Para este ajuste foi utilizada a seguinte fórmula:

Peso 450 dias = $(GPD2 \times 450 + PN)$; sendo GPD2: o ganho diário do nascimento até os 15 meses; PN: peso à desmama.

Após a desmama os animais entraram na fase de recria, e devido alguns critérios utilizados pela fazenda alguns animais foram descartados. Por isso existe a diferença nos números de animais com peso aos 210 dias para 450 dias. Importante salientar que para macho e fêmeas o período de recria é feito de diferentes maneiras, os machos passam parte deste período (seca) confinados (média de 90 dias), já as fêmeas são recriadas à pasto com suplementação proteica de 0,3% do peso vivo.

2.4 Análise Estatística

Devido ao delineamento experimental das matrizes, as análises dos bezerros de peso ajustados aos 210 e 450 dias foram agrupados em C/RB e em S/RB. Os dados do experimento foram avaliados pelo programa SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA).

Variáveis como ano, lote, idade e sexo foram incluídas nos modelos iniciais quando apropriado, e removidos quando não foram fontes significantes de variação. Nos modelos finais as variáveis não significativas foram removidas do modelo quando $P > 0,2$ (critério de Wald).

As variáveis contínuas como peso à desmama, peso ajustado aos 210 dias e GPD foram analisadas pelo PROC MIXED do SAS (SAS Institute Inc.) com aproximação SATTERRHWAITE para determinar os graus de liberdade para os testes dos efeitos fixos, nos modelos iniciais foram testados tratamento, ordem, e interações.

3. Resultados

Tabela 1 - Médias de peso aos 210 dias, GPD1, peso aos 450 dias e GPD2 por tratamento, sexo e ano.

Variáveis	Médias					
	Peso 210d (kg)	GPD 1 (Kg/dia)	n	Peso 450d (Kg)	GPD2 (Kg/dia)	n
Fêmea	157,3±0,71 ^a	0,614±0,003 ^a	1083	247,2±0,96 ^a	0,318±0,003 ^a	826
Macho	171,1±0,68 ^b	0,666±0,003 ^b	1141	289,1±0,88 ^b	0,442±0,003 ^b	935
Valor P	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
C/RB	162,9±0,59 ^a	0,635±0,002 ^a	1435	266,9±0,77 ^a	0,418±0,003	1134
S/RB	166,4±0,79 ^b	0,650±0,003 ^b	790	270,3±1,05 ^b	0,414±0,004	627
Valor P	<0,01	<0,01		<0,01	0,49	
Ano 1	165,4±0,67 ^a	0,652±0,003 ^a	1191	275,4±1,05 ^a	0,421±0,003 ^a	978
Ano 2	163,1±0,72 ^b	0,629±0,003 ^b	1034	262,0±1,17 ^b	0,338±0,003 ^b	782
Valor P	=0,01	<0,01		<0,01	<0,01	

a,b – Letras diferentes na mesma coluna para valores diferentes (P<0,05)

GPD1 – Diferença entre os pesos do nascimento até à desmama, dividido pelo número de dias desse período.

GPD2 – Diferença de pesos entre à desmama e o sobreano, divididos pelo número de dias desse período.

Matrizes múltiparas desmamaram bezerros mais pesados aos 210 dias (167,2±0,52) do que primíparas (156,5±0,95). Houve interação entre as medidas de pesos e ganhos com tratamentos e anos (P<0,01), e os dados foram analisados separadamente para cada ano. Na tabela 2 estão reportados os resultados do primeiro ano e na tabela 3 os resultados do segundo ano. Nos dois anos houve interação entre tratamento e sexo para as medidas de peso e ganho de peso (P<0,01).

Tabela 2 - Médias de peso aos 210 dias, GPD1, peso aos 450 dias e GPD2 por tratamento e sexo, para dados do primeiro ano.

Variáveis	Médias					
	Peso 210d (kg)	GPD 1 (Kg/dia)	n	Peso 450d (Kg)	GPD2 (Kg/dia)	n
Fêmeas	155,8±1,00	0,613±0,004	576	250,3±1,20	0,350±0,003	461
Macho	169,5±0,96	0,665±0,004	615	299,1±1,19	0,501±0,003	615
Valor P	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
C/RB	160,1±0,87	0,628±0,005	386	273,2±1,08	0,428±0,004	386
S/RB	165,3±1,11	0,650±0,007	229	276,2±1,33	0,423±0,005	229
Valor P	<0,01	<0,01		0,05	0,34	

a,b – Letras diferentes na mesma coluna para valores diferentes ($P < 0,05$)

x,y – Letras diferentes na mesma coluna para valores tendendo a serem diferentes ($0,1 > P > 0,05$)

GPD1 – Diferença entre os pesos do nascimento até á desmama, dividido pelo número de dias desse período.

GPD2 – Diferença de pesos entre á desmama e o sobreano, divididos pelo número de dias desse período.

Tabela 3 - Médias de peso aos 210 dias, GPD1, peso aos 450 dias e GPD2 por tratamento e sexo, para dados do segundo ano.

Variáveis	Médias					
	Peso 210d (kg)	GPD 1 (Kg/dia)	n	Peso 450d (Kg)	GPD2 (Kg/dia)	n
Fêmeas	157,1±0,97	0,607±0,004	507	244,0±1,71	0,267±0,006	365
Machos	170,6±0,92	0,657±0,004	526	277,4±1,56	0,366±0,005	418
Valor P	<0,01	<0,01		<0,01	<0,01	
C/RB	162,5±0,83	0,626±0,005	330	258,9±1,46	0,318±0,005	265
S/RB	165,2±1,09	0,638±0,006	196	262,4±1,84	0,315±0,006	153
Valor P	0,03	0,05		0,07	0,64	

a,b – Letras diferentes na mesma coluna para valores diferentes ($P < 0,05$)

GPD1 – Diferença entre os pesos do nascimento até á desmama, dividido pelo número de dias desse período.

GPD2 – Diferença de pesos entre a desmama e o sobreano, divididos pelo número de dias desse período.

Os bezerros foram classificados com base no peso aos 210 dias $\pm$ desvio padrão em: Leve, Médio e Pesado. Houve interação entre classificação de peso com tratamentos, sexo e ano ($P < 0,01$).

Tabela 4 - Proporção de animais de acordo com a classificação de peso aos 210 dias por sexo e tratamento, dados referentes ao primeiro ano.

Variáveis/Tratamento	Classificação de Peso aos 210 dias (%:n)		
	Leve	Médio	Pesado
Fêmea	14,5 (84/576)	70,4 (406/576)	14,9 (86/576)
C/RB	16,3 (61/373)	68,3 (255/373)	15,2 (57/373)
S/RB	11,3 (23/203)	74,3 (151/203)	14,2 (29/203)
Valor P	$>0,1$	$>0,1$	$>0,1$
Macho	16,5 (102/615)	68,4 (421/615)	14,9 (972/615)
C/RB	19,1 ^a (74/386)	67,6 (261/386)	13,2 (51/386)
S/RB	12,2 ^b (28/229)	69,8 (160/229)	17,9 (41/229)
Valor P	$=0,02$	$>0,1$	$>0,1$

a,b – Letras diferentes na mesma coluna para valores diferentes ($P < 0,05$)

x,y – Letras diferentes na mesma coluna para valores tendendo a serem diferentes ($0,1 > P > 0,05$).

Tabela 5 - Proporção de animais de acordo com a classificação de peso aos 210 dias por sexo e tratamento, dados referentes ao segundo ano.

Variáveis/Tratamento	Classificação de Peso aos 210 dias (%)		
	Leve	Médio	Pesado
Fêmea	15,7 (80/507)	68,8 (349/507)	15,3 (78/507)
C/RB	16,8 (58/345)	68,7 (237/345)	14,4 (50/345)
S/RB	13,5 (22/162)	69,1 (112/162)	17,2 (28/162)
Valor P	$>0,1$	$>0,1$	$>0,1$
Macho	14,8 (78/526)	67,1 (353/526)	18,0 (95/526)
C/RB	14,5 (48/330)	70,6 ^a (233/330)	14,8 ^a (49/330)
S/RB	13,6 (30/196)	61,2 ^b (120/196)	23,4 ^b (46/196)
Valor P	$>0,1$	$=0,02$	$=0,01$

a,b – Letras diferentes na mesma coluna para valores diferentes ($P < 0,05$)

x,y – Letras diferentes na mesma coluna para valores tendendo a serem diferentes ($0,1 > P > 0,05$).

Não houve interação entre tratamento e idade das matrizes ($P>0,1$), porém houve efeito de idade da matriz para peso ajustado aos 210 dias (Figura 3). Para vacas com 5, 6 e >10 anos não foi diferente o peso entre tratamentos. Enquanto que nas outras idades (3, 4, 7, 8 e 9) bezerros que sofreram remoção tiveram menor peso (real e 210 dias) quando comparados com os que não sofreram remoção.

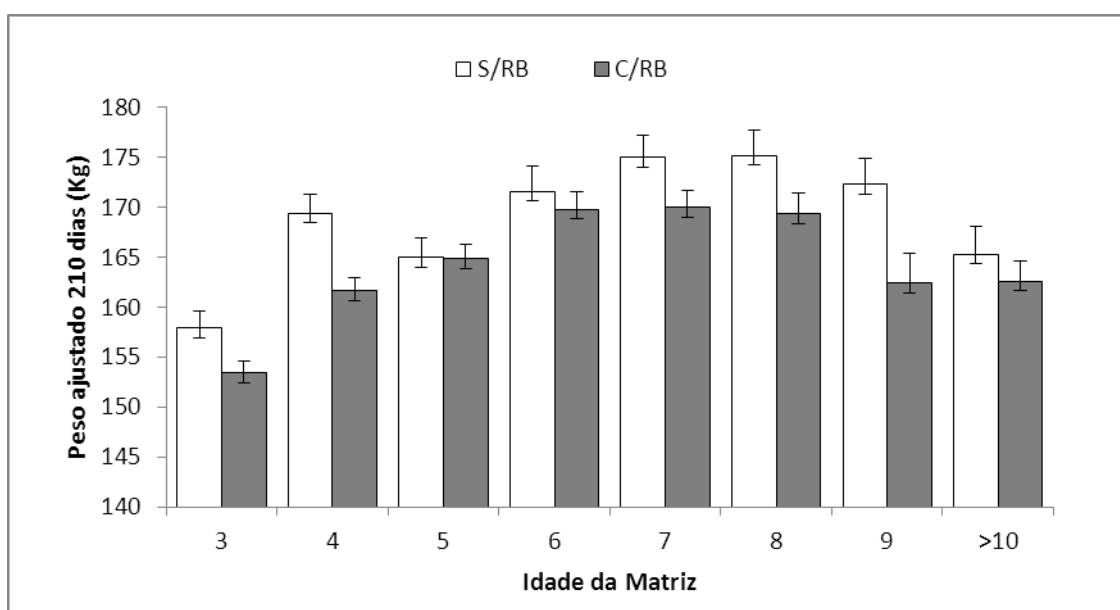


Figura 1 – Peso ajustado aos 210 dias por idade das matrizes.

Não houve interação entre tratamentos e mês de nascimento dos bezerros (Figura 4) no peso à desmama e peso ajustado aos 210 dias ($P>0,1$). O peso dos bezerros nascidos em Setembro, Janeiro e Fevereiro não foi diferente ($P>0,1$) entre tratamentos. Já bezerros nascidos em Outubro e Novembro ($P<0,01$) o peso foi maior para bezerros tratados com S/RB, e nascidos em Dezembro ($P=0,06$) tendeu a ser maior para tratados com S/RB.

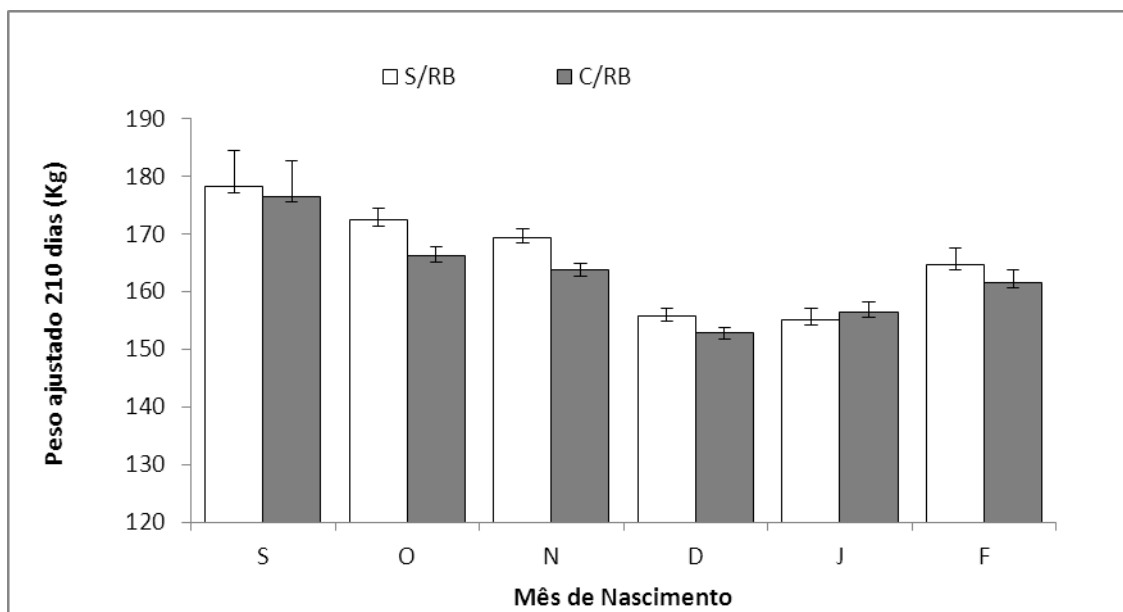


Figura 2 – Peso ajustado aos 210 dias por mês de nascimento.

4. Discussão

O peso dos bezerros a desmama foi influenciado pela ordem de parição, resultados condizentes com as expectativas, em virtude das matrizes multíparas já produzirem mais leite e fornecerem uma melhor nutrição aos seus bezerros. Na média o peso aos 210 dias foi maior para multíparas do que em primíparas, resultados em consenso com outros trabalhos (Bellows and Short, 1982; Doornbos *et al.*, 1984; Renquist *et al.*, 2006).

Foi observado efeito do sexo sobre o peso dos bezerros aos 210 e 450 dias, sendo que os bezerros machos foram mais pesados do que as fêmeas. Para peso aos 210 dias a diferença média foi de 13,8Kg, resultados de acordo com outros estudos (Gregory *et al.*, 1991, Souza *et al.*, 1994). Para peso aos 450 dias a diferença de peso entre os sexos aumenta para 41,9Kg, isso se deve principalmente aos diferentes sistemas de recria o qual os animais foram submetidos. O confinamento pode fornecer melhor nutrição aos animais no período da seca, onde a qualidade das pastagens tropicais é de baixa qualidade (Leng, 1990).

Tanto no primeiro ano quanto no segundo, bezerros que sofreram RB tiveram um menor peso aos 210 e aos 450 dias, porém esta diferença foi mais evidente no primeiro ano quando o tratamento ocorreu com média de 91 dias, comparado com o segundo ano quando ocorreu por volta dos 50 dias.

Bezerros que passaram pela remoção temporária tiveram um menor peso aos 210 e aos 450 dias do que os bezerros que não tiveram remoção. Podemos observar que a diferença de peso aos 210 dias foi de 4,5Kg e se manteve aos 450 dias com 4,6Kg. A diferença de peso encontrada aos 210 dias está de acordo com outros trabalhos (Odde *et al.*, 1986; Sá Filho *et al.*, 2009; Marquezini *et al.*, 2013), porém contrário quando os pesos são ajustados para 205 (Beck *et al.*, 1979) ou 420 dias (Sá Filho *et al.*, 2009) onde a diferença de peso desaparece. A redução na ingestão de alimentos e água e o estresse causado pela remoção podem ser os fatores que resultam na diferença de peso entre tratamentos. Segundo Marquezini *et al.* (2013) os bezerros separados de suas mães perderam mais peso do que aqueles que não foram separados devido a privação de alimentos. A não ingestão de alimentos por dois dias (McGuire *et al.*, 1995) em vacas de leite adultas causou mudanças metabólicas como diminuição nas concentrações de insulina, glicose, IGF-1 e aumento nos AGNE e GH.

Não foram observados bezerros guaxos após o tratamento com remoção temporária (Tabela 4), a proporção de bezerros machos classificados como Leve foi maior para C/RB do que S/RB. A privação de alimentos por 48hs pode comprometer o desenvolvimento dos bezerros, e pode ser maior nos machos por serem mais exigentes. Já no segundo ano (Tabela 5), a proporção de bezerros machos classificados como Pesado foi menor para C/RB do que S/RB, porém a proporção de bezerros classificados como Médio foi maior para C/RB do que S/RB. Podemos concluir que a diferença de peso aos 210 dias para o tratamento C/RB se deve no primeiro ano ao aumento da proporção de bezerros Leve, e no segundo ano pela diminuição de bezerros Pesado.

A idade da vaca interfere no peso aos 210 dias, vacas com idade entre 7 a 9 anos desmamam bezerros mais pesados do que vacas mais novas ou mais velhas (Figura 1), corroborando com os dados de Renquist e colaboradores (2006). Em algumas faixas de idade (5 e >10 anos) não houve diferença no peso por tratamento, porém na maioria das idades o peso dos bezerros foi diferente entre os tratamentos.

De acordo com a Figura 2 os bezerros nascidos nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro tiveram menor peso aos 210 dias quando tratados C/RB. Provavelmente isso ocorreu porque esses bezerros que nasceram antes são manejados nos currais nos meses de Dezembro e Janeiro, quando o ambiente úmido e com barro nos currais aumenta devido as quantidades de chuvas. O que não aconteceu com

bezerros nascidos nos meses de Setembro, Janeiro e Fevereiro que passaram pelos currais ao início ou final da EM, período que coincide com uma menor quantidade de chuvas. Diversos podem ser os fatores que interferem no desempenho do bezerro, em condições adversas que causam estresse como falta de alimento, transportes, doenças e alterações nas concentrações de hormônios específicos no sangue, bem como a contagem de células imunológicas podem causar efeitos sobre o desempenho do animal (Arthington *et al.*, 2005).

A utilização da remoção temporária de bezerros associada a protocolos de IATF é uma estratégia eficiente para aumentar a taxa de prenhez em vacas Nelore paridas, porém esse manejo interfere negativamente no peso aos 210 e 450 dias. Os efeitos negativos da remoção temporária sobre o desenvolvimento dos bezerros podem ser menores dependendo da época de nascimento ou da idade da matriz. Até o momento nenhum trabalho conseguiu provar quais as causas desse efeito negativo, mais estudos são necessários para descobrir essas causas.

5. Revisão Bibliográfica

ARTHINGTON, J. D.; SPEARS, J. W.; MILLER, D. C. The effect of early weaning on feedlot performance and measures of stress in beef calves. **Journal of animal science**, v. 83, n. 4, p. 933-939, 2005.

BECK, T. W.; WETTEMANN, R. P.; TURMAN, E. J. ; TOTUSEK, R. Influence of 48 hour calf separation on milk production and calf growth in range cows. **Theriogenology**, v. 11, n. 5, p. 367-373, 1979.

BELLOWS, R. A.; SHORT, R. E.; RICHARDSON, G. V. Effects of sire, age of dam and gestation feed level on dystocia and postpartum reproduction. **Journal of animal science**, v. 55, n. 1, p. 18-27, 1982.

DOORNBOS, D. E.; BELLOWS, R. A.; BURFENING, P. J.; KNAPP, B. W. Effects of dam age, prepartum nutrition and duration of labor on productivity and postpartum reproduction in beef females. **Journal of animal science**, v. 59, n. 1, p. 1, 1984.

GREGORY, K. E.; CUNDIFF, L. V.; KOCH, R. M. Breed effects and heterosis in advanced generations of composite populations for growth traits in both sexes of beef cattle. **Journal of animal science**, v. 69, n. 8, p. 3202-3212, 1991.

LENG, R. A. Factors Affecting the Utilization of 'Poor-Quality' Forages by Ruminants Particularly Under Tropical Conditions. **Nutrition Research Reviews**, v. 3, n. 1, p. 277-303, 1990.

MARQUEZINI, G. H. L.; MERCADANTE, V. R. G.; BISCHOFF, K. M.; BLACK, T. E.; DILORENZO, N.; BIRD, S. L.; FUNNELL, B. J.; KLEIN, S. I.; DAHLEN, C. R.; LARSON, J. E. and LAMB, G. C. Effects of temporary calf removal before fixed-time artificial insemination on pregnancy rates and subsequent calf performance in suckled beef cows. **Journal of animal science**, v. 91, n. 5, p. 2414-2425, 2013.

MCGUIRE, M. A.; DWYER, D. A.; HARRELL, R. J.; BAUMAN, D. E. Insulin regulates circulating insulin-like growth factors and some of their binding proteins in lactating cows. **American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism**, v. 269, n. 4, p. E723-E730, 1995.

ODDE, K. G.; KIRACOFE, G. H.; SCHALLES, R. R. Effect of forty-eight-hour calf removal, once-or twice-daily suckling and norgestomet on beef cow and calf performance. **Theriogenology**, v. 26, n. 3, p. 371-381, 1986.

PEREIRA, J.C.C. Saiba o valor correto de cada termo usado para o melhoramento genético. **Revista DBO Rural**, p.19-34, 1994.

RENQUIST, B. J.; OLTJEN, J. W.; SAINZ, R. D. and CALVERT, C. C. Effects of age on body condition and production parameters of multiparous beef cows. **Journal of animal science**, v. 84, n. 7, p. 1890-1895, 2006.

SÁ FILHO, O. G.; DIAS, C. C.; LAMB, G. C.; VASCONCELOS, J. L. M. Progesterone-based estrous synchronization protocols in non-suckled and suckled primiparous *Bos indicus* beef cows. **Animal reproduction science**, v. 119, n. 1, p. 9-16, 2010.

SOUZA, J.C. Interação genótipo x ambiente sobre o peso ao desmame de zebuínos da raça Nelore no Brasil. 1997. 121f. Tese (Doutorado em Genética) – **Universidade Estadual Paulista**, Botucatu.

YAVAS, Y.; WALTON, J. S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriogenology**, v. 54, n. 1, p. 25-55, 2000.

CAPÍTULO 4
CONCLUSÕES GERAIS E IMPLICAÇÕES

Conclusões Gerais e implicações:

O tratamento com a RB ou aplicação de eCG associados aos protocolos de IATF se mostraram igualmente eficientes nos resultados encontrados neste trabalho. A taxa de prenhez foi satisfatória para ambos os tratamentos, porém possuem vantagens e desvantagens. Com o aumento nos preços de hormônios como o eCG, a utilização da RB pode ser uma alternativa para tornar os protocolos de IATF mais baratos, porém, a interferência no peso à desmama tem que ser levado em consideração na hora de escolher uma das técnicas.

Considerando hoje (14/05/2014) a valorização no preço do Kg do bezerro desmamado ($R\$974,8/180\text{Kg} = R\$5,41/\text{Kg}$, CEPEA), a diferença de peso aos 210 dias de 4,5kg traria um déficit no orçamento de R\$24,34 por bezerro tratado com RB, comparado com o sem RB. Já o preço dos hormônios à base de eCG (Novormon®, $R\$158,00/16 = R\$9,87/\text{dose}$, Agroline®) chegam a custar 40% do valor total dos protocolos de IATF. Cabe ao produtor fazer as contas para decidir qual dos dois tratamentos utilizarem junto com os protocolos de IATF.

Vacas que desmamam bezerros mais pesados podem ter melhores resultados de prenhez na IATF quando tratadas com RB, com maior taxa de prenhez e maior quantidade de vacas prenhes no início da estação de monta. Esses benefícios são difíceis de serem calculados, porém fácil de serem observados, já que bezerros que nascem mais cedo desmamam mais pesados e as matrizes tem maior tempo para emprenhar durante a EM. Em fazendas que trabalham com melhoramento genético o valor da fêmea no rebanho é maior do que em fazendas comerciais, e aumentar a prenhez de vacas que produzem bezerros mais pesados é imprescindível ao sistema de produção.