

BEATRIZ CORDENONSI LOPES

EFEITO DA PRODUÇÃO DE LEITE SOBRE O
DESEMPENHO REPRODUTIVO DE PRIMÍPARAS
ZEBUÍNAS DE CORTE

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Minas Gerais,
como requisito parcial para obtenção
do grau de Mestre em Medicina
Veterinária.

Área: Reprodução Animal.

Orientador: Prof. Venício José de
Andrade.

Belo Horizonte
UFMG - Escola de Veterinária

1999

- L864e Lopes, Beatriz Cordenonsi, 1972-
Efeito da produção de leite sobre o desempenho reprodutivo de primíparas zebuínas de corte / Beatriz Cordenonsi Lopes. – Belo Horizonte: UFMG-Escola de Veterinária, 1999.
174 p. : il.
Dissertação (mestrado)
1. Zebu – Reprodução – Teses. 2. Leite – Produção – Teses.
3. Lactação – Teses. I. Título.

CDD – 636.089 26

Dissertação defendida e aprovada em 11 de fevereiro de 1999, pela
comissão examinadora constituída por:

Prof. Venício José de Andrade
Orientador

Prof. José Monteiro da Silva Filho

Prof. Helton Mattana Saturnino

Prof. José Camisão de Souza

Dr. José Reinaldo Mendes Ruas

Dedico este trabalho:

Aos meus pais

Maria Antonieta e Joel

por todas as oportunidades

Aos meus irmãos

Tito e Paulo

Ao meu marido

Marcos

Ao meu filho

Victor

À Dr^a. Mitzi e Mariana

AGRADECIMENTOS

Ajude sempre
Não tema
Jamais desespere
Aprenda incessantemente
Pense muito
Medite mais
Fale pouco
Retifique, amando
Trabalhe feliz
Dirija, equilibrado
Obedeça, contente
Não se queixes
Siga adiante
Repare além
Veja longe
Discuta serenamente
Faça luz
Semeie paz
Ame com resignação
Espalhe bençãos
Lute, elevando
Seja alegre
Viva desassombrado
Demonstre coragem
Revele calma
Respeite tudo
Ore confiante
Vigie, benevolente
Caminhe, melhorando
Sirva hoje
Espere o amanhã

Francisco Cândido Xavier

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	15
LISTA DE GRÁFICOS	17
LISTA DE FIGURAS	17
RESUMO	19
1. INTRODUÇÃO	21
2. REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1. Fisiologia da reprodução no pós-parto.....	23
2.1.1 Restabelecimento da atividade cíclica pós-parto.....	23
2.1.2. Efeitos da nutrição sobre a dinâmica ovariana.....	26
2.1.3. Variação da concentração da progesterona plasmática no pós-parto e durante o ciclo estral.....	27
2.1.4. Utilização da dosagem de progesterona plasmática para confirmação do diagnóstico do corpo lúteo pela palpação retal.....	31
.....	
2.2. Produção de leite.....	34
2.2.1. Produção de leite em vacas de corte.....	34
2.2.2. Efeito da nutrição sobre a produção de leite.....	38
2.2.3. Efeito da amamentação sobre a produção de leite.....	41
2.2.4. Influência da produção de leite sobre o peso à desmama.....	42
2.2.5. Relação entre a produção de leite e a reprodução no pós-parto.....	45
2.2.6. Intervalo de separação vaca/bezerro para avaliação da produção de leite.....	47
2.2.7. Métodos para estimar a produção de leite em vacas de corte.....	48
2.3. Escore corporal.....	51
2.3.1. Avaliação do escore corporal.....	51
2.3.2. Relação do peso e escore corporal com a produção de leite.....	54
2.4. Amamentação.....	56

2.4.1	Efeitos do estímulo da amamentação sobre o intervalo pós-parto.	57
2.4.2	Efeito da amamentação restrita sobre o anestro pós-parto.....	60
2.5.	A subespécie <i>Bos taurus indicus</i>	62
2.5.1.	Particularidades do gado zebu (<i>Bos taurus indicus</i>).....	62
2.5.2.	Partição de nutrientes no zebu (<i>Bos taurus indicus</i>).....	65
3.	MATERIAL E MÉTODOS	69
3.1.	Local e caracterização climática.....	69
3.2.	Relevo, solos e cobertura vegetal.....	70
3.3.	Pastagens.....	71
3.4.	Suplementações.....	72
3.5.	Semi-confinamento.....	72
3.6.	Animais.....	72
3.7.	Manejo geral e reprodutivo.....	73
3.7.1.	Estação de nascimento.....	73
3.7.2.	Manejo mãe e cria.....	75
3.8.	Preparação dos rufiões.....	75
3.9.	Delineamento experimental.....	76
3.9.1.	Colheita de dados.....	76
3.9.2.	Inseminação artificial.....	76
3.9.3.	Pesagem dos bezerros.....	77
3.9.4.	Avaliação da produção de leite.....	78
3.9.5.	Pesagens e avaliações da condição corporal.....	79
3.9.6.	Exames ginecológicos.....	81
3.9.7.	Dosagem de progesterona.....	81
3.10.	Análises estatísticas.....	81
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
4.1.	Aspectos ligados à produção de leite.....	85
4.1.1.	Intervalo de separação entre as primíparas e suas crias para a	

	avaliação da produção de leite.....	85
4.1.2.	Produção de leite total.....	87
4.2.	Aspectos reprodutivos.....	97
4.2.1	Monitoração da concentração plasmática da progesterona e detecção do corpo lúteo nos ovários.....	97
4.2.2	Intervalo parto primeiro cio	111
4.2.3	Período de serviço.....	118
4.2.4.	Taxa de concepção e doses por prenhez.....	123
4.3.	Relação da condição corporal e do peso das vacas no pós-parto....	124
4.4.	Peso dos bezerros F1 à desmama.....	125
5.	CONCLUSÕES	129
6.	SUMMARY	131
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
8.	ANEXOS	157

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Dados meteorológicos médios em Manga , Espinosa (média de 65 anos) e Fazenda Santa Maria, local do experimento	71
Tabela 2:-	Período de avaliação e ocorrências registradas do rebanho de primíparas da Fazenda Santa Maria, durante o período experimental de Outubro de 1996 à julho de 1997.....	76
Tabela 3-	Descrição das diferentes classes de condição corporal utilizadas.....	80
Tabela 4-	Intervalo médio de separação entre mãe e cria, desvio padrão e coeficiente de variação para as diferentes avaliações da produção de leite.....	86
Tabela 5-	Período de permanência das primíparas zebu com suas crias para a amamentação (mamada) da manhã e da tarde.....	87
Tabela 6--	Média ajustada, desvio padrão e valores mínimos e máximos encontrados para a produção de leite de primíparas zebuínas em 236,92 dias de lactação	88
Tabela 7-	Eficiência da produção de leite total na lactação segundo o modelo de interação entre mês do parto, pico de produção de leite, escore corporal aos 75 dias pós parto, peso da vaca aos 75 dias pós parto e média produzida na primeira pesagem de leite (efeitos fixos).....	90
Tabela 8-	Médias ajustadas para a produção de leite de primíparas zebuínas de acordo com o mês de parição	91
Tabela 9--	Diagnóstico da presença de corpo lúteo (CL) e nível sérico da progesterona (P4) nas diferentes semanas pós-parto.....	99
Tabela 10-	Distribuição do diagnóstico verdadeiro positivo (P4CL) e do verdadeiro negativo (P4C0) nas diferentes semanas pós-parto	100
Tabela 11-	Distribuição do diagnóstico falso positivo (P0CL) e falso negativo (P0C0) nas diferentes semanas do pós-parto.....	103
Tabela 12-	Ocorrência da presença de corpo lúteo à palpação retal no ovário direito ou esquerdo, para as diferentes avaliações no pós-parto de primíparas zebuínas.....	105

Tabela 13-	Perfil da P4 plasmática nos diferentes dias pós-parto de vacas Indubrasil que foram inseminadas no primeiro ciclo estral do pós-parto, época da primeira inseminação artificial e diagnóstico de gestação.....	107
Tabela 14-	Perfil da P4 plasmática nos diferentes dias pós-parto de vacas Indubrasil que foram inseminadas no segundo ou demais ciclos do pós-parto.....	108
Tabela 15-	Perfil da P4 plasmática das vacas Indubrasil que não manifestaram cio durante a estação de monta nos diferentes dias pós-parto	110
Tabela 16-	Índices reprodutivos apresentados por 65 primíparas zebuínas, sob condições do semi-árido em estação de monta de 87 dias, no ano de 1997.....	111
Tabela 17-	- Número de ocorrências e porcentagem registradas ao final da EM, para primíparas gestantes, vazias e que não exibiram cio durante a EM.....	111
Tabela 18-	Eficiência da data do primeiro cio pós parto segundo o modelo de interação entre média produzida na primeira pesagem de leite, sexo da cria, escore corporal aos 100 dias pós parto, concentração sérica de progesterona acima de 4 ng/ml no pré cio e pico de produção de leite (efeitos fixos).	112
Tabela 19-	Eficiência do período de serviço segundo o modelo de interação entre pico de produção, escore corporal aos 103 dias pós parto e níveis de concentração sérica de progesterona acima de 4 ng pré cio(efeitos fixos).....	119
Tabela 20-	Número de vacas inseminadas ao 1º, 2º e 3º cio e taxa de concepção em cada semana do pós-parto.....	123
Tabela 21-	Eficiência do peso à desmama segundo o modelo de interação entre mês do parto, produção média de leite no início da lactação, sexo da cria, produção de leite total na lactação e período de lactação (efeitos fixos).....	125
Tabela 22-	Peso médio ajustado à desmama dos bezerros F1 holandês-zebu aproximadamente aos 237 dias de idade	128

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Curva de lactação de vacas primíparas <i>Bos taurus indicus</i>	89
Gráfico 2	Variação da condição corporal das 65 primíparas avaliadas para os diferentes dias pós-parto.....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Tipo da vaca característica do grupo estudado.....	73
----------	--	----

RESUMO

A produção de leite (PL) de 65 primíparas *Bos taurus indicus*, exploradas para corte, com predomínio da raça Indubrasil, foi obtida pela técnica de pesagem do bezerro antes e após a amamentação a intervalos quinzenais. O objetivo foi conhecer a produção de leite total (PLT) e o efeito da PL sobre o intervalo parto primeiro-cio (IPC), o período de serviço (PS) e o peso do bezerro à desmama (PBD). A PLT obtida para 236,92 ± 13,68 dias de lactação foi de 889,907 ± 22,22 kg, com média diária de 3,75 kg. A PL no pico de lactação, aos 55,55 ± 10,08 dias pós-parto (DPP) foi de 7,85 ± 1,99 kg. A PL inicial, avaliada no dia 11,93 ± 10,08, foi de 5,02 ± 1,39 kg. A PL inicial e o escore corporal (EC) das vacas aos 75 DPP (início da estação de monta), influenciaram a PLT (P<0,01), onde a queda de um ponto na escala de EC (1 a 9) no início da estação de monta, refletiu um aumento de 117,6 kg na PLT. A PLT média, ajustada para dias de lactação foi mais elevada nas vacas que pariram no mês de outubro, seguidas das paridas em novembro e dezembro (P=0,02). O primeiro cio pós-parto ocorreu em média aos 113,75 ± 17,74 DPP. O IPC foi maior para as vacas que demandaram mais dias para atingir o pico de lactação no pós-parto e para aquelas com maior PL inicial (P<0,01). A queda de um ponto no EC aos 100 DPP aumentou o IPC em 22,11 dias (P<0,01). O valor médio do EC aos 100 DPP foi de 3,03 ± 0,5. Vacas amamentando bezerros machos retornaram ao cio 14 dias após aquelas que amamentavam crias do sexo feminino (P=0,02). O PS médio foi de 115,87 ± 26,03 dias, variando de 69 à 170 dias, com fertilidade de 72,30%, numa estação de monta de 87 dias. O EC das vacas aos 100 DPP teve efeito sobre o PS com redução em 17 dias nas vacas que ganharam um ponto no EC (P<0,01). As vacas que apresentaram concentração plasmática de progesterona acima de 4ng/ml nos dias anteriores ao primeiro cio pós-parto, tiveram o PS reduzido em 18 dias (P<0,05). O peso médio dos bezerros, produtos de cruzamento Holandês-Zebu (F1), à desmama foi de 213,03 ± 4,77 e 203,58 ± 4,76 kg para machos e fêmeas, respectivamente (P<0,05). A PLT influenciou o PBD (P<0,01). O ganho médio de peso diário dos bezerros à desmama foi de 0,718 Kg. Concluiu-se que a PL influenciou os parâmetros reprodutivos de primíparas zebu e o peso à desmama da progênie F1.

Palavras-chaves: zebu, primíparas, reprodução, lactação

1 INTRODUÇÃO

A demanda crescente por proteína animal no Brasil e no mundo, torna imprescindível o aumento da produtividade no setor pecuário. Embora ainda em desenvolvimento, verifica-se que o efetivo do rebanho nacional, constituído de 144 milhões de cabeças, está diminuindo (Anualpec, 1997). É observado que o modelo, as precárias condições de exploração, além do baixo nível tecnológico empregado, são os principais responsáveis pelos baixos índices produtivos do rebanho brasileiro (Andrade, 1991).

A pecuária de corte nacional, constituída predominantemente de animais zebu, confronta com baixos índices de produtividade, decorrente principalmente da baixa eficiência reprodutiva dos rebanhos. Fêmeas que falham em estabelecer gestação produzem menor quantidade de bezerros em sua vida útil, conferindo menor rentabilidade a atividade. Além da baixa produção de bezerros, o baixo peso à desmama é um fator agravante no sistema de produção. Além disso, a escassa produção de leite aliada ao baixo desempenho reprodutivo, são problemas limitantes da pecuária nos trópicos (Tegegne, et al., 1994).

À busca de sistemas de produção de leite a baixo custo tem considerado a utilização de fêmeas mestiças F_1 (*Bos taurus taurus* X *Bos taurus indicus*) como uma alternativa em potencial, uma vez que visa utilizar a maximização do efeito da heterose e da complementariedade entre raças (Barbosa, 1993; Madalena, 1993). O usufruto da estrutura da pecuária de corte para a produção de matrizes F_1 , permite o fornecimento de fêmeas produtoras de leite ao mercado e o aproveitamento dos machos, como “subprodutos” para recria e engorda nas unidades produtoras (Madalena, 1993). Desta forma, a utilização e o conhecimento da fisiologia de matrizes zebu, em rebanhos de corte, para produção de mestiças leiteiras deve ser estudada.

O cálculo e a utilização da diferença esperada na progênie para leite materno têm aumentado o interesse na seleção genética para a produção de leite em vacas de corte, o que tem despertado o interesse sobre questões quanto a consistência da produção de leite nas sucessivas lactações, e a relação entre o nível de produção de leite, o desempenho do bezerro, a condição corporal da mãe e o comportamento reprodutivo no pós-parto (Beal et al, 1990).

A habilidade da mãe em produzir leite, via relação positiva entre produção de leite e taxa de crescimento da cria exerce o maior impacto sobre a lucratividade do sistema de produção vaca-bezerro (Martson et al., 1992; Mckay et al.,1994). No entanto, a elevada produção de leite mobiliza grandes quantidades de reserva corporal que podem predispor as vacas a longos intervalos de aciclicidade (Randel,1990 e Lucy et al., 1992). Assim, as melhores produtoras podem ser

tardias no retorno a ciclicidade ovariana e eventualmente serem descartadas ao final da estação de monta, em sistemas onde não se realiza o manejo mãe e cria.

A redução do intervalo pós-parto, bem como o conhecimento da produção de leite e sua influência sobre a duração do anestro pós-parto são necessários para aumentar a produtividade da pecuária de corte nacional.

Vacas de corte experimentam um variável período de anestro após o parto, causando divergências entre os objetivos de produção e a fisiologia da vaca (Willians,1990). Dois fatores de maior importância afetam a duração do anestro pós-parto: a nutrição e o estímulo da mamada (Short et al.,1990).

Os efeitos nutricionais foram firmemente estabelecidos como fatores controladores do anestro pós-parto (Wiltbank et al.,1962). A melhor maneira para se avaliar o estado nutricional dos bovinos é a monitoração da condição ou escore corporal (Short et al.,1990), que é considerado o melhor indicador do funcionamento fisiológico normal de todos os sistemas orgânicos (Patil & Deshpand, 1981). O escore corporal à parição tem sido indicado como um dos fatores mais importantes que afetam o intervalo pós-parto e a taxa de gestação em vacas múltiparas (Richards et al.,1986). Em primíparas, reservas energéticas inadequadas à parição tornam-se mais agravantes, pois esta categoria demanda energia adicional para a continuidade do crescimento, além do estresse da primeira lactação (Spitzer et al., 1995).

Outro fator limitante para a retomada da atividade ovariana no pós-parto está na influência inibitória que o estímulo da amamentação exerce sobre os elementos regulatórios controladores da liberação do GnRH pela eminência média. Esta inibição ocorre como consequência da interação comportamental entre vaca e bezerro, quando estabelecido o vínculo materno, onde a identificação da cria pela mãe define eventos neuroendócrinos que levam a manutenção do estado anovulatório (Willians & Griffit, 1995). Tendo em vista a influência da amamentação e da presença do bezerro sobre as funções reprodutivas, a regulação do estímulo da mamada e lactação torna-se uma viável opção de manejo para diminuir o intervalo pós-parto (Short et al.,1990). Diversas técnicas de manejo foram desenvolvidas visando minimizar o efeito depressivo destes fatores sobre o pós-parto, como o manejo mãe e cria, onde se efetua o desmame temporário ou precoce ou a amamentação controlada (Conciani, 1991).

O objetivo do presente trabalho foi conhecer a produção de leite de primíparas zebuínas, sob manejo mãe e cria, e sua relação com os eventos reprodutivos no pós-parto, as alterações de peso e escore corporal das vacas e o peso dos bezerras à desmama.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A produção de leite em bovinos de corte, tem sido associada a menor eficiência reprodutiva, principalmente quando o aporte nutricional ao rebanho é inadequado. O prolongamento do anestro pós-parto é dependente dentre outros fatores, de como os nutrientes de reserva do animal são partidos para a manutenção, produção e reprodução, controlando os eventos hormonais responsáveis pelo retorno à ciclicidade ovariana.

FISIOLOGIA DA REPRODUÇÃO NO PÓS-PARTO

O retorno à atividade luteal cíclica no pós-parto compreende diversos processos fisiológicos que sofrem influência de fatores internos e externos ao animal. Alterações de manejo que visam a melhoria do desempenho reprodutivo devem respeitar a fisiologia do pós-parto, para que intervenções corretas sejam realizadas.

2.1.1 RESTABELECIMENTO DA ATIVIDADE CÍCLICA PÓS-PARTO

Na fêmea bovina a atividade reprodutiva cíclica é determinada pela presença e ação de vários fatores, agindo em sincronia com os hormônios secretados pelo hipotálamo, hipófise, útero e ovários. O restabelecimento da função do eixo hipotálamo-hipofisário-gonadal-uterino é condição essencial para o retorno às funções reprodutivas normais no pós-parto (Peters & Lamming, 1986; Williams, 1990; Short et al., 1990).

A competência funcional do hipotálamo e hipófise, se encontra diminuída nos primeiros 10 a 20 dias pós-parto. Durante este período, a frequência do padrão pulsátil de secreção de LH pela pituitária em resposta ao estradiol e/ou GnRH é $< 1,0$ pulso/4 horas, o que leva, conseqüentemente, a uma mais baixa bioatividade do mesmo. Durante o período precedente ao estro esta frequência aumenta para cerca de um pulso a cada uma ou duas horas. (Short et al., 1990).

No pós-parto recente, o GnRH é secretado em pequenas quantidades sem apresentar uma frequência definida. Neste mesmo período a liberação do FSH proporciona o desenvolvimento folicular (Peters & Lamming, 1986).

No entanto, para que ocorra a retomada dos ciclos estrais no pós-parto, é necessário que ocorra o restabelecimento do feedback positivo do estradiol sobre a adenohipófise e o hipotálamo, o que se verifica dentro de duas a três semanas após o parto, desde que a nutrição não seja um fator limitante (Alam & Dobson, 1987; Nolan et al., 1989)

Para que a ovulação ocorra, existe a necessidade de uma interação coordenada entre um folículo dominante, o hipotálamo e a glândula pituitária anterior (Jolly, 1995).

Ao final da gestação, a hipófise apresenta um grande número de receptores para GnRH, o qual se encontra em grande concentração no hipotálamo. Por outro lado, devido a ação dos esteróides da gestação ou por sua ação indireta sobre o GnRH, o conteúdo de LH hipofisário em concentrações bastante reduzidos.

Ocorrendo a queda rápida do estradiol no pós-parto, verifica-se a interrupção do feedback negativo do estradiol, promovendo a síntese de RNAm para sub-unidades LH. Com o decorrer do pós parto, a secreção de GnRH torna-se organizada, permitindo a liberação pulsátil do LH. Com o restabelecimento da ação do feedback positivo do estradiol, ocorre a liberação pré-ovulatória das gonadotropinas (Peters & Lamming, 1986).

No entanto se a fêmea está amamentando sua cria, e se as condições nutricionais são inadequadas, o aumento da liberação pulsátil do LH decorrente do aumento da secreção de GnRH pelo hipotálamo, pode ser inibida pelo efeito dos opióides endógenos liberados (Robinson, 1990).

O reinício do crescimento de grandes folículos após o parto provavelmente ocorre em decorrência do aumento da secreção de FSH, dentro de três a quatro dias pós-parto em animais sob nutrição adequada (Lamming et al., 1981).

A habilidade destes folículos de continuarem o seu crescimento e se tornarem dominantes e a duração de sua vida funcional dependem do concentração de

secreção pulsátil do LH, que por sua vez é dependente da concentração de secreção tônica do GnRH pelo hipotálamo.

A liberação de pulsos de elevada frequência horária de LH é necessária para estimular tanto a continuação do desenvolvimento de um folículo dominante, quanto a secreção de estradiol por este folículo, numa concentração suficiente para induzir o pico pré-ovulatório de gonadotropinas (Jolly, 1995)

Ao parto, folículos maiores que 5 mm geralmente estão ausentes (Braden et al., 1986; Ryan et al., 1994). No entanto, na maioria dos animais, o crescimento e a regressão de grandes folículos, semelhantes aos do ciclo estral e do início da gestação são evidentes a partir da primeira semana pós-parto (Fortune, 1991).

Com duas ou três semanas após o parto, a maioria das vacas leiteiras alimentadas adequadamente ovulam o primeiro folículo dominante (Savio et al., 1990). Em vacas de corte alimentadas adequadamente e amamentando suas crias, ocorre crescimento e regressão de vários folículos dominantes antes da primeira ovulação, tanto em ambientes temperados (Murphy et al., 1990) quanto tropicais (Galina et al., 1990).

Em vacas de corte, a partir de duas semanas do pós-parto, Dimmick et al. (1991) verificaram pela ultra-sonografia, a presença de folículos de 5 a 10 mm de diâmetro nos ovários de todos os animais. Registraram ainda a inexistência de diferenças no diâmetro dos grandes folículos entre primíparas e múltiparas; no entanto o intervalo para o aparecimento do primeiro folículo acima de 14 mm à ovulação foi maior em primíparas.

Em bovinos de corte, foi verificado aumento na frequência e magnitude dos picos de LH entre 10 a 33 dias antes da elevação da concentração plasmática de progesterona (Rawlings et al., 1980). Já para Humprey et al. (1983), a concentração e frequência de liberação do LH aumentaram quatro a oito semanas antes do primeiro cio, acompanhado da secreção de progesterona por dois a quatro dias antes do estro e do surgimento do folículo ovulatório.

Já no gado de leite Weesner et al. (1987) verificaram que a qualidade biológica do LH aumentou entre o parto e o 12º dia pós-parto. Embora o requisito gonadotrópico adequado para o crescimento folicular e ovulação não esteja totalmente esclarecido em bovinos, o FSH parece ser o hormônio responsável pelo desenvolvimento e crescimento folicular, enquanto o LH está associado com a manutenção do folículo dominante, e sua capacidade de produzir o estradiol em quantidades consideráveis, necessárias à indução do estro, pico de LH e ovulação (Fortune, 1994).

Short et al., (1990) observaram que a infertilidade pós-parto é causada por fatores tais como infertilidade geral, ausência de involução uterina, ciclos estrais curtos e anestro.

A infertilidade geral é um componente comum em qualquer ciclo estral e reduz o potencial de fertilidade em 20 a 30 %; a involução uterina incompleta previne fertilização durante os primeiros 20 dias pós-parto, não estando diretamente relacionada ao anestro; os ciclos curtos previnem a fertilidade durante os primeiros 40 dias após a parição; e o anestro, normalmente referido como o período que vai do parto ao primeiro cio, é o maior componente da infertilidade sendo afetado por fatores de menor importância (sazonalidade, raça, idade ou idade de parição, distocia, presença do touro, palpação uterina inadequada ou conseqüências da gestação anterior) e por fatores de maior importância (mamada e a nutrição).

Todos estes fatores têm influência direta sobre a duração do intervalo pós-parto, podendo agir isoladamente ou em conjunto (Short et al., 1990).

2.1.2 EFEITOS DA NUTRIÇÃO SOBRE A DINÂMICA OVARIANA

Os efeitos nutricionais sobre a reprodução são manifestados de maneira complexa, onde variáveis como a quantidade e a qualidade dos alimentos ingeridos, a reserva nutricional do organismo e a partição dos nutrientes para outras funções fisiológicas além da reprodução influenciam o intervalo pós-parto (Short et al., 1990).

O intervalo pós-parto é geralmente maior em primíparas que em vacas adultas (Wiltbank, 1970, Bellows & Short, 1978; Triplett et al., 1995), o que contribui para as baixas taxas de gestação verificadas nesta categoria animal (Lalman et al, 1997).

O intervalo pós-parto é ainda maior quando vacas e novilhas apresentam, ao parto, inadequada condição corporal (Richards et al., 1986; Houghton et al., 1990a; Spitzer et al., 1995) ou restrita ingestão de nutrientes no pós-parto (Dunn et al., 1969; Bellows & Short, 1978; Perry et al., 1991).

O balanço energético positivo é essencial para a rápida retomada da função reprodutiva no período pós-parto, principalmente em vacas de primeira cria que parem em inadequadas condições corporais (Dunn & Kaltenbach, 1980; Houghton et al., 1990a).

Os efeitos da nutrição sobre a reprodução dependem das condições nutricionais pré e pós-parto. De um modo geral as deficiências nas condições nutricionais observadas no período pré-parto (medidas pelo escore corporal) são mais importantes que as deficiências nutricionais que possam ocorrer após o parto (Short et al., 1990).

A subnutrição ou a inadequada ingestão de nutrientes em relação à demanda do animal, é o principal fator responsável pelo prolongamento do anestro pós-parto, particularmente em vacas que utilizam forrageiras naturais para atender seus requisitos nutricionais.

Os efeitos da subnutrição podem interagir com fatores genéticos, de meio ou de manejo, os quais influenciam o anestro pós-parto. Embora a natureza precisa destas interações seja complexa e desconhecida, evidências na literatura sugerem que mecanismos hormonais estejam envolvidos (Jolly et al., 1995).

Vacas ganhando peso retomam mais rapidamente à atividade ovariana pós-parto que vacas perdendo peso (Wells et al., 1985). A restrição de energia na dieta no final do período pré-parto e no início do pós-parto reduz o número de animais que retornam ao cio dentro da estação de cobrição (De los Santos et al., 1979). Estes efeitos são aparentemente atribuídos à falhas no desenvolvimento do folículo pré ovulatório (Randel, 1990).

Segundo Jolly et al. (1995), o crescimento dos folículos ovarianos parece variar de acordo com o grau de subnutrição; desta forma o padrão de desenvolvimento folicular forneceria uma boa medida “in vivo” do possível estado metabólico e endócrino prevacente em cada fêmea durante o pós-parto.

A ingestão de dieta inadequada, principalmente em energia, reduz o tamanho do folículo dominante em novilhas pré e pós-púberes (Murphy et al., 1991, Bergefeld et al., 1994), bem como retarda o desenvolvimento de grandes folículos em vacas no pós parto (Rhodes et al., 1995), uma vez que a redução de energia na dieta, por períodos determinados, está associada ao decréscimo na secreção pulsátil de LH em novilhas e em vacas, enquanto extensos períodos de restrição resultam na parada do ciclo estral nas vacas (Imakawa et al., 1986, Richards et al., 1989, Kurz et al., 1990, Ademir, 1990).

Também o intervalo da parição ao primeiro cio e a taxa de concepção em vacas em regime de monta natural são altamente influenciados pela nutrição pré-parto e pós-parto, (Wiltbank et al., 1962), amamentação (Moss et al., 1985) e por distocias ao parto (Laster et al., 1975).

O prolongado anestro pós-parto provocado pela subnutrição está associado a supressão da liberação tônica do GnRH pelo hipotálamo e do FSH e LH pela adenohipófise, mediado pela inibição do efeito estimulatório do feedback positivo do estradiol, ou pelo aumento dos efeitos do feedback negativo deste hormônio sobre o hipotálamo, bem como pela inibição direta da liberação do GnRH (Short et al., 1990).

Variações nos concentrações nutricionais, tanto qualitativo quanto quantitativo, afetam o padrão de desenvolvimento dos folículos ovarianos antes da primeira ovulação pós-parto (Grimard et al., 1995). Concentrações moderadas de

subnutrição, antes ou após o parto, podem interferir nos mecanismos de maturação e ovulação, enquanto a deficiência nutricional mais pronunciada parece interferir nos mecanismos regulatórios do tamanho, da dinâmica de crescimento e de regressão de folículos dominantes. Por outro lado a subnutrição severa pode resultar na ausência de crescimento de grandes folículos, e em casos extremos na ausência de folículos >5 mm de diâmetro (Jolly et al., 1995).

2.1.3 VARIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DA PROGESTERONA PLASMÁTICA NO PÓS-PARTO E DURANTE O CICLO ESTRAL

Variações nas concentrações de progesterona circulante têm sido observadas em novilhas, antes da primeira ovulação (Gonzales-Padilla et al., 1975), e no período pós-parto em vacas de leite (Echternkamp & Hansel, 1973) e de corte (Donaldson et al., 1970; Arije et al., 1974; Prybil & Butler, 1978; LaVoie et al., 1981; Dawuda et al., 1988; Tegegne, et al., 1994; Browning et al., 1994).

A ocorrência de ciclos estrais de curta duração é verificada no pós-parto de gado de corte, e contribuem para diminuir a taxa de fertilidade durante os primeiros trinta a quarenta dias pós-parto (Short et al., 1990), ou até mesmo 10 semanas ou mais no pós-parto (Perry et al., 1989, 1991).

O corpo lúteo do ciclo estral curto apresenta células luteais pequenas e grandes, como os de ciclos normais; no entanto podem tais células parecer ser menos sensíveis aos estímulos gonadotrópicos, já que as concentrações séricas de LH e FSH anteriores à ovulação de um ciclo estral curto serem normais (Manns et al., 1983).

Toribio et al., (1995) observaram a ocorrência de ciclos estrais curtos entre o 7º e 34º dia pós-parto, sem as manifestações comportamentais de cio, seguido de um ciclo de duração normal acompanhado dos sinais de cio, indicando que o ciclo curto pode ter um importante papel fisiológico na retomada da atividade ovariana cíclica no pós-parto.

O aumento transitório da progesterona antes da primeira ovulação pode ser necessário para a organização dos elementos do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal, responsáveis pela futura ovulação (Lavoie & Moody, 1976). Já Manns et al., (1983) consideram as elevações transitórias da progesterona como eventos ocasionais, sem no entanto estarem envolvidas com a próxima ovulação.

Nos ciclos estrais de curta duração a ovulação ocorre normalmente, liberando um óvulo que pode ser fertilizado. No entanto a gestação não é levada a termo, uma vez que o corpo lúteo formado é de menor tamanho, secreta menor quantidade de progesterona e apresenta menor resposta à estímulos, o que provoca sua regressão antes do ovário receber a sinalização da ocorrência de uma gestação.

A capacidade funcional do corpo lúteo do pós-parto recente é normal, porém, ele é levado a regredir prematuramente, devido às altas concentrações de prostaglandina produzida pelo útero. A síndrome do ciclo estral curto pode representar problema na bovinocultura de corte, devido ao seu efeito sobre o intervalo pós-parto, principalmente quando se adota o regime extensivo (Short et al., 1990).

A duração da fase luteínica nos ciclos curtos, verificada por Perry et al. (1991) foi de $5,03 \pm 0,2$ dias, com redução de 9,7% na concentração de progesterona em relação aos ciclos normais, cuja fase luteínica teve em média $15,4 \pm 0,2$ dias. Mukasa-Mugerwa et al., (1991), na Etiópia, em 1778 intervalos entre serviços de animais zebuínos, verificaram a ocorrência de 6% de ciclos estrais curtos, (com menos de 17 dias). Destes, 69% foram observados durante o primeiro e 30 % durante o segundo ciclo estral.

Em gado de leite ciclos estrais curtos podem ser verificados em 50% das vacas no início do período pós-parto (Schams et al., 1978). Ciclos com duração menor que 15 dias não sustentam uma adequada produção de progesterona, desta forma um novo folículo se desenvolve e chega a ovulação.

Em fêmeas de corte *Bos taurus taurus* LaVoie et al., (1981) registraram no intervalo do parto aos três dias antes do primeiro cio, um pico de progesterona com concentração média de 1,8 ng/ml. A magnitude deste pico de progesterona foi positivamente correlacionada ($r=0,69$, $P<0,01$) com a duração do intervalo pós-parto, sendo maior (3,9 ng/ml) nas vacas que amamentavam suas crias, contra 0,9 ng/ml para aquelas fêmeas não submetidas a amamentação e 1,5 ng/ml para aquelas submetidas ao manejo de duas mamadas diárias. Observaram ainda que a mamada afeta o cio e a concentração da progesterona plasmática e sugeriram que a progesterona está envolvida no restabelecimento do ciclo estral no pós-parto de vacas de corte. O aumento das concentração plasmática da progesterona antes do primeiro cio têm, provavelmente, o efeito de organização do eixo hipotalâmico- hipofisário- ovariano (Webb et al., 1977) e do restabelecimento de um ciclo estral regular (Lamming et al., 1981; La Voie et al., 1981; Tegegne, et al., 1994).

No entanto, de acordo com Mukasa-Mugerwa et al (1991), os picos iniciais de progesterona não são pré-requisitos exclusivos para a concepção, o que é consistente com os relatos de Peters & Riley, (1982), onde vacas taurinas conceberem ao primeiro serviço antes de qualquer elevação nos concentrações plasmáticos de progesterona.

Num ciclo de duração normal, observa-se que o padrão geral das concentrações de progesterona circulante no ciclo estral de vacas Indubrazil é similar ao relatado tanto para fêmeas *Bos taurus taurus* como para *Bos taurus indicus* (Robertson, 1972; Agarwal et al., 1977; Adeyemo & Heath, 1980; Vaca et al.,

1983; Borges, 1989; Mukasa-Mugerwa et al., 1991). Borges, (1989) observou que vacas *Bos taurus indicus* apresentaram concentrações mais baixa de progesterona no ciclo que vacas *Bos taurus taurus*, o que poderia explicar a maior duração do anestro pós-parto registrada por Mukasa-Mugerwa et al. (1991).

No intervalo dos 15 aos 45 dias pós-parto, a concentração de progesterona que apresentava baixas concentrações no início do pós-parto (menor que 0,2 ng/ml), começa a elevar-se (Lavoie & Moody, 1976; Humphrey et al., 1983; Savio et al., 1990, Opsomer et al., 1992).

Perry et al. (1989) observaram, em gado de corte, que a concentração de progesterona após a primeira ovulação pós-parto variou entre 0,3 e 1,2 ng/ml, decaindo 5 a 8 dias. Como muitas destas ovulações não foram acompanhadas de manifestação clínica de cio e a concentração de progesterona foi inferior a 1 ng/ml, essas ovulações passaram despercebidas.

Vários autores (Adeyeno & Heath, 1980; Oyedipe et al., 1985, Vaca et al., 1983; Mucciolo & Barberio, 1983; Llewelyn et al., 1987; Oyedipe et al., 1988; Borges, 1989) estudaram o ciclo estral de animais zebuínos, e observaram que do 0 (dia do cio) ao 4º dia do ciclo, a concentração de progesterona plasmática foi baixa, elevando-se após este período, atingindo a concentração máxima entre o 9º e o 12º dia, retornando aos concentrações basais em torno do 18º dia do ciclo estral.

Oyedipe et al. (1985) observaram grande variação na concentração de progesterona plasmática de vacas Zebu em estágios similares do ciclo estral. Em estudo posterior verificaram grande variação individual em relação à concentração máxima de progesterona produzida, inferior a 1,0 ng/ml em alguns animais, enquanto em outros foram observadas concentrações superiores a 7,0 ng/ml (Oyedipe et al., 1988).

Em 1983, Vaca et al. caracterizaram o ciclo estral de vacas Indubrazil pela palpação retal e dosagem da progesterona plasmática, obtendo valores inferiores a 0,5 ng/ml durante o intervalo de 0 (dia do cio) ao 4º dia do ciclo; um pico máximo de 3,1 ng/ml foi registrado nos dias 9 e 10, retornando ao concentração inicial de 0,5ng/ml no 18º dia.

Borges (1989) obteve com animais Indubrazil, uma concentração plasmático de progesterona variando de 0,18 a 0,85 ng/ml entre os dias 0 e 4 do ciclo, com valores máximos de 3,74 ng/ml ao 9º dia do ciclo estral. Tais resultados são similares aos relatados por Adeyeno & Heath (1980) ao observarem concentração plasmática de progesterona de $4,5 \pm 1,03$ ng/ml entre o 9º e o 12º dia do ciclo estral, sem no entanto observaram variações neste período.

Avaliando as concentrações de progesterona durante o ciclo estral e gestação em vacas Nelore (*Bos taurus indicus*) no Brasil, Mucciolo & Barberio (1983) observaram concentrações mínimas e máximas, respectivamente, de 1,10 ng/ml e 11,0 ng/ml no diestro; 0,10 e 0,44 ng/ml no metaestro e 0,10 e 10,00 ng/ml na fase de regressão de corpo lúteo.

Llewelyn et al., (1987) verificaram em 10 vacas da raça Boran (*Bos taurus indicus*), que no início do ciclo estral (2º ao 4º dia), a concentração basal de progesterona foi inferior a 0,5 ng/ml. Após este período observaram, em 70% dos ciclos, um platô variando entre 3,66 e 6,99 ng/ml por um período de 12 a 14 dias.

Borges (1989), avaliando animais Indubrasil e seus mestiços concluiu que a curva das concentrações da progesterona durante o ciclo estral foi semelhante para os dois grupos, inferior a dos animais *Bos taurus taurus*. Os valores médios obtidos para as vacas mestiças (13 ng/ml dois dias antes do cio e 0,31 ng/ml no dia anterior ao cio) foram sempre superiores aos observados para o Indubrasil (queda de 2,18 para 0,58 ng/ml do terceiro para o segundo dia antes do cio, alcançando 0,25 ng/ml um dia antes do cio). No entanto o autor salientou que o reduzido número de animais utilizados para cada grupo (seis) foi relativamente baixo, não possibilitando afirmar que animais Indubrasil apresentem menor concentração de progesterona durante o ciclo estral.

2.1.4 UTILIZAÇÃO DA DOSAGEM DE PROGESTERONA PLASMÁTICA PARA CONFIRMAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DO CORPO LÚTEO PELA PALPAÇÃO RETAL

No gado zebu, o tamanho do corpo lúteo é normalmente menor (Lamorde & Kumar, 1978), menos saliente na superfície dos ovários e apresenta elevada variação quanto ao seu diâmetro maduro, diferindo dos animais europeus (Aguilar et al., 1983; Plasse et al., 1970). Sugerindo que o diagnóstico desta estrutura pelo reto é de menor eficiência em *Bos taurus indicus* que em *Bos taurus taurus* (Plasse et al., 1968; Pathiraja et al., 1986; Vaca et al., 1983).

O monitoramento da concentração plasmática da progesterona pode ser uma alternativa para se medir com precisão a atividade ovariana, auxiliando na identificação de estrutura luteal ou folicular nos ovários pela palpação retal (Adeyeno & Heath, 1980). Desta forma, a avaliação da progesterona plasmática é um método mais confiável para assegurar a presença de um corpo lúteo funcional que a palpação retal ((Pathiraja et al., 1986)

A elevação da concentração plasmática de progesterona na fase puerperal indica o retorno a atividade ovariana (Rawlings et al., 1980). Em novilhas, durante o

estro, há uma periodicidade diurna na secreção da progesterona, semelhante ao que ocorre ao cortisol, enquanto no diestro, onde há a presença de um corpo lúteo funcional isto não é verificado (Thun et al., 1985).

A maioria dos pesquisadores consideram o retorno a atividade luteal quando a concentração plasmática da progesterona está acima de 1 ng/ml (Robertson, 1972; Agarwal et al., 1977; Adeyeno & Heath, 1980; Moss et al., 1982; Mucciolo & Barberio, 1983; Vaca et al., 1983; Oyedipe et al., 1985; Wells et al., 1985; Llewelyn et al., 1987; Oyedipe et al., 1988; Borges, 1989; Mukasa-Mugerwa et al., 1991; Slama et al., 1991; Gutierrez et al., 1994).

Já Vaca et al. (1983), trabalhando com animais da raça Indubrasil, consideraram valores de progesterona acima de 0,5 ng/ml como indicadores da presença de corpo lúteo funcional nos ovários.

(Randel, 1989) constatou que os corpos lúteos de vacas e novilhas Brahman apresentaram menor tamanho e menor concentração de progesterona que os corpos lúteos de vacas e novilhas Hereford. Observou ainda que a concentração e o conteúdo de progesterona foi maior nos corpos lúteos desenvolvidos no inverno que no verão, o que sugere que a estação do ano module a função da pituitária e a atividade luteal em vacas Zebu (Randel, 1989). Já Voh et al. (1987) registraram variações sazonais na eficiência da palpação do corpo lúteo, sugerindo que características morfológicas podem ser afetadas por fatores ambientais

Vários autores confrontaram a eficiência no diagnóstico da presença do corpo lúteo estrutural, avaliado pela palpação retal com a eficiência no diagnóstico do corpo lúteo funcional, avaliado pela concentração de progesterona plasmática (Boyd & Munro, 1979; Vaca et al., 1983; Pathiraja et al. 1986; Kelton et al., 1991; Hussein et al., 1992; Gutierrez et al., 1994).

Em fêmeas *Bos taurus taurus* a eficiência do diagnóstico da presença de um corpo lúteo nos ovários foi de aproximadamente 85% (Kelton et al., 1991; Watson & Munro, 1980), enquanto no gado zebu (*Bos taurus indicus*) a eficiência na palpação apresentou-se mais baixa, variando de 57 a 79 % (Pathiraja et al., 1986; Vaca et al., 1983), devido ao corpo lúteo estar mais incluso na porção cortical dos ovários de vacas *Bos taurus indicus*, o que torna mais difícil sua palpação, não sendo esperado mais que 65 a 70 % de eficiência em sua detecção pelo toque retal (Plasse et al., 1968, Irvin et al., 1978).

Pathiraja et al (1986) observaram em animais zebu, que 77% das vacas tiveram diagnóstico de corpo lúteo estrutural, confirmado pelo diagnóstico funcional. (dosagem hormonal) Observaram ainda que a eficiência da palpação foi maior quando o diâmetro do corpo lúteo excedeu 1,5 cm ($P < 0,05$), já que a presença de folículos maduros com menos de 1,5 cm de diâmetro poderiam estar sendo

diagnosticados como corpos lúteos, na presença de baixas concentrações de progesterona. Observaram ainda que a concentração de progesterona plasmática não variou com o diâmetro do corpo lúteo, concluindo que embora a eficiência do diagnóstico do corpo lúteo por palpação retal seja razoavelmente alta, não existe relação entre o diâmetro de corpo lúteo e a concentração plasmática de progesterona em vacas zebu, sugerindo que o tamanho do corpo lúteo não parece ser um critério útil na determinação do estágio de desenvolvimento e capacidade funcional.

Gutierrez et al., (1994) calcularam a eficiência do diagnóstico positivo ou negativo da presença de um corpo lúteo por palpação retal em novilhas da raça Gir. Consideraram os valores acima de 1 ng/ml como indicativos da presença de um corpo lúteo funcional nos ovários, confirmando alguns casos pela ultrasonografia para verificar a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico. Os autores concluíram que a prevalência de um corpo lúteo estrutural foi maior que a de um corpo lúteo funcional, verificando que muitos dos erros registrados como palpação deficiente quando se utiliza concentrações de progesterona como referência, são devidos à ausência de correspondência entre a presença de um corpo lúteo funcional e um estrutural.

Vaca et al. (1983) verificaram em vacas da raça Indubrazil, que a correlação entre a presença do corpo lúteo e a progesterona foi significativamente elevada ($P < 0,05$) nos dias 5-17 (77,9%), nos dias 0-4 (57,5%) e 18-20 (65%) Uma correlação de 45% ($P < 0,01$) foi encontrada entre valores esperados e observados para os dias 0-4 (76%), 5-14 (76%) e 18-20 (60%).

Llewelyn et al., (1987) verificaram, em animais zebu que quando a concentração de progesterona esteve abaixo de 0,5 ng/ml não foi possível identificar pela palpação a presença de corpo lúteo em 98% dos animais.

Já em bovinos de leite da raça Holandesa, Hussein et al. (1992) creditaram os erros de palpação a possível reminiscência do corpo lúteo gestacional nos primeiros 21 dias pós-parto, quando a concentração de progesterona no leite se apresentava baixa. Comparando os métodos de diagnóstico para verificação de um corpo lúteo funcional, os autores verificaram que há maior eficiência em detectar a progesterona plasmática que a do leite, já que 57% dos animais em estudo que apresentaram elevada concentração plasmática, a tiveram em baixo concentração no leite, concluindo que nem a palpação retal do corpo lúteo nem a dosagem de progesterona no leite, nem a combinação dos dois testes são eficientes em determinar a função luteal no pós-parto recente de vacas Holandesas.

Para os animais da raça Holandesa foi verificado que quando a concentração plasmática de progesterona foi menor que 1 ng/ml, os erros devido a palpação retal ocorreram com maior frequência e que a alta correlação entre os resultados

de palpação e a concentração de progesterona no leite ocorreu quando esta excedia 1ng/ml (Hussein et al.,1992).

Por outro lado, Silva et al. (1992) utilizaram a dosagem de progesterona no leite de 54 vacas Holandesas e mestiças com Zebu e obtiveram uma acurácia de 65% para a palpação retal, demonstrando a utilidade da técnica.

Irviin et al. (1978) compararam os corpos lúteos e as concentrações de progesterona por eles produzidas em novilhas de corte européias, indianas e mestiças. Observaram que nas novilhas Brahman (*Bos taurus indicus*), os corpos lúteos foram significativamente menores que dos demais animais, enquanto a concentração de progesterona produzida, verificada pela cromatografia e espectrofotometria, foi similar em todos os grupos, tendendo a ser menor nos mestiços e indianos que nos europeus (*Bos taurus taurus*), sugerindo que a menor produção de progesterona possa estar implicada com a menor eficiência reprodutiva. Histologicamente, as estruturas não apresentaram diferenças entre os grupos.

Segundo Kelton et al.,(1991), de acordo com a literatura, a sensibilidade da palpação do ovário pelo reto para a presença de um corpo lúteo funcional tem variado de 70 a 90%, em vacas de leite; já a especificidade, segundo Boyd & Munro, (1979), varia de 50 a 85%. A ampla variação de resultados pode ser devido a variações individuais dos animais, bem como da disponibilidade de informações, histórico clínico dos animais e variações entre clínicos, como anos de experiência na técnica ((Kelton et al.,1991).

PRODUÇÃO DE LEITE

O interesse pela produção de leite em vacas de corte é crescente, pois busca-se o aumento no peso dos bezerros à desmama. No entanto, se uma relação negativa for estabelecida entre produção de leite e fertilidade, verifica-se antagonismo nos objetivos do sistema de produção.

2.2.1 PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS DE CORTE

O sucesso econômico do desenvolvimento de um programa de reposição de novilhas é dependente da fertilidade e habilidade leiteira futura destes animais (Buskirk et al., 1995). Novilhas que concebem cedo na primeira estação de cobrição produzem um maior número de bezerros em sua vida útil (Lesmeister et

al., 1973), e as produtoras de maior quantidade de leite utilizam menos energia por unidade de peso de bezerro desmamado (Freking & Marshall, 1992).

A baixa produção de leite, a elevada mortalidade e a baixa taxa de crescimento de bezerros, aliados ao baixo desempenho reprodutivo, são os maiores problemas limitantes da pecuária nos trópicos (Tegegne, et al., 1994). A produção de leite de vacas zebu em condições tropicais é baixa (inferiores a 500 litros/lactação), o período de lactação é curto (aproximadamente 150 dias) e a mortalidade de bezerros pode atingir taxas que variam de 30 a 50% (Mukasa-Mugerwa et al., 1989).

Em 1933, Cole & Johansson iniciaram estudos para caracterizar a produção de leite em bovinos de corte da raça Angus. A partir desta data, muitos foram os trabalhos objetivando verificar a relação entre a produção de leite da mãe e o peso da cria (Knapp & Black, 1941; Gifford, 1953, Neville, 1962, Drewry et al., 1959; Christian et al., 1965; Schwults et al., 1966 Gleddie & Berg, 1968; Belcher et al., 1971; Clutter & Nielsen, 1987, Neville, 1962; Beal et al., 1990; Kearnan & Beal., 1992 McCarter et al., 1991; Lengemann & Allen.; 1955; Freking & Marshall, 1992).

Beal & Kearnan, (1993) compararam a produção de leite obtida de vacas de corte *Bos taurus taurus* pela ordenha mecânica e o peso dos bezerros e observaram que a produção potencial de leite diminuiu até o bezerro se tornar capaz de consumir todo o leite produzido pela vaca (pico de produção avaliado pela técnica do pesa-mama-pesa). Sugeriram que a produção máxima de uma vaca é controlada pela ingestão do bezerro no início da lactação e que poucas vacas produzem leite em seu máximo potencial.

Gifford (1953) sugeriu que a capacidade de consumo de leite pelo bezerro é um fator importante que resulta em curvas de lactação diferentes para gado de corte e leite. Totusek et al., (1973) observaram menor variação na produção de leite até os 30 dias pós-parto o que provavelmente refletiu a limitada capacidade de ingestão dos bezerros, enquanto a maior variação no final da lactação foi provavelmente devido a diferenças individuais entre as vacas.

Clutter & Nielsen, (1987) verificaram em vacas *Bos taurus taurus* que a produção de leite aumentou entre os 50 e 60 dias pós-parto e declinou até o final da lactação.

Villares et al. (1989), no Brasil, avaliaram a produção de leite de vacas da raça Nelore do 8º ao 56º dia de lactação, com duas avaliações diárias pelo método de pesagem de bezerros. A produção de leite encontrada no pico de lactação, registrada entre a 5ª e 6ª semana de lactação foi de 4,7 kg. A produção média de leite por dia foi de 4,30 kg \pm 0,12 kg.

Em Janaúba - MG Silva et al. (1995), utilizando a técnica da ordenha manual com bezerro ao pé, analisaram mensalmente 809 lactações de 376 vacas da raça Nelore selecionadas para leite e suplementadas com concentrados de acordo com a produção individual. Registraram produções médias de $1449 \pm 16,7$ kg, em lactações com duração de $252 \pm 2,07$ dias.

A utilização da diferença esperada na progênie para leite materno têm aumentado o interesse na seleção genética para esta característica, o que tem despertado o interesse sobre a consistência da produção nas sucessivas lactações, e a relação entre o nível de produção de leite, desempenho do bezerro, condição corporal da mãe e comportamento reprodutivo no pós-parto (Beal et al, 1990).

A utilização de seleção genética para produção de leite em gado de corte pode gerar efeitos antagônicos em outras características de produção. Segundo Beal & Kearnan (1993) existe uma relação inversa entre produção de leite e eficiência reprodutiva o que pode ser contornado pelo maior consumo de energia para manutenção da condição corporal, principalmente em vacas de alta produção de leite.

Em gado leiteiro, vacas que produzem mais de 16 000 libras de leite durante lactações de 305 dias apresentam taxas de concepção média de 40%, em contraste com 60% de taxas de concepção, para aquelas que produzem menos de 12 000 libras (Butler & Smith, 1989).

Vacas de leite de alta produção produzem de 75 a 100 libras de leite por dia no pico de lactação (quatro a seis semanas do pós-parto), época esperada que ela retorne ao cio e seja fecundada. Tal nível de produção láctea requer a ingestão de quantidades de nutrientes acima da capacidade de ingestão do animal para manutenção do peso e da condição corporal. Devido a este fato o animal entra em balanço energético negativo, ocorrendo a mobilização das reservas corporais, com conseqüente perda de peso. Vacas perdendo peso, têm significativamente menores taxas de concepção que aquelas ganhando (Beal & Kearnan, 1993).

Vacas de corte produzem significativamente menos leite que vacas leiteiras de média produção, não ultrapassando, na maioria das raças, a 25 lbs/dia. Desta forma os requisitos nutricionais da vaca de corte dificilmente ultrapassam sua capacidade de ingestão de alimentos o que as tornam menos propensas a experimentarem um balanço energético negativo e mais baixa eficiência reprodutiva como observado em vacas de leite de elevada produção (Beal & Kearnan, 1993).

O ganho de condição e de peso corporal antes e após a parição é importante para o reinício da ciclicidade ovariana no início da estação de monta (Richards e al., 1986). Entretanto o baixo nível de produção de leite entre as vacas de corte pode ser decorrente da utilização nutrientes ingeridos tanto para manutenção quanto para

produção de leite. Segundo Beal & Kearnan (1993), se a alimentação disponível for adequada, não é esperado decréscimo na eficiência reprodutiva devido ao aumento da produção de leite, o que é confirmado também por Beal et al., (1990), que concluíram que se o nível nutricional for adequado a vaca de corte pode ser selecionada para a produção de leite prejuízo da eficiência reprodutiva .

Beal & Kearnan, (1993) chamam a atenção para o fato de que o antagonismo verificado em vacas de corte com grandes produções de leite, está no fato de que tais animais com fenótipos para altas produções requerem maiores quantidades de energia para manter o peso corporal, o que as tornam menos eficientes na produção de kg de bezerro desmamado quando o nível nutricional não é adequado (Ferrel & Jenkins, 1985).

Em modelos de simulação em computadores, com os requisitos de manutenção, para comparar vacas de corte de alta ou baixa produção de leite, em sistemas vaca-bezerro, verificou-se que vacas de baixa produção foram consistentemente mais eficientes, tanto biológica quanto economicamente (Bourdon & Brinks, 1987).

Vários fatores como raça, exigências nutricionais diferenciadas, época do ano, sexo da cria, tamanho e altura do animal entre outros têm sido relacionados a habilidade produtiva e reprodutiva de fêmeas bovinas de corte.

Em relação ao efeito do sexo da cria com a produção de leite das mães Rutledge et al., (1971) verificaram que vacas amamentando crias do sexo feminino, produziram mais leite que as aquelas amamentando produtos do sexo masculino ($P < 0,05$), já Christian et al., 1965 não verificaram efeito do sexo da cria sobre a produção de leite de suas mães.

Neville (1962), não observou diferenças entre sexos nos pesos aos quatro meses de idade; no entanto, os machos tornaram-se significativamente mais pesados que as fêmeas aos oito meses de idade ($P < 0,05$), o mesmo sendo constatado por Ribeiro & Lobato, (1988).

A inexistência de diferenças no peso ao desmame em relação ao sexo da cria registrada por Gottschall & Lobato, (1996) pode ter sido devido à precoce idade do desmame dos animais (136 dias).

McCarter et al. (1991) avaliaram o efeito da época de parição (primavera ou outono) sobre a produção de leite de vacas com diferentes proporções de sangue Brahman. Verificaram que vacas que pariam no outono produziram mais leite no primeiro mês da lactação ($P < 0,01$), enquanto as que pariram na primavera apresentaram maiores produções no 4º mês da lactação. Quanto à distribuição da produção houve diferença entre os dois grupos; vacas que pariram na primavera tiveram uma curva de lactação mais típica, ao contrário das que pariram no outono que apresentaram grande variabilidade na produção de leite em toda

lactação, com menores produções nos períodos de baixas temperaturas e menores disponibilidades de forragem. As produções médias nas lactações, no entanto, foram semelhantes para as duas estações de nascimento.

Silva et al., (1995) verificaram em vacas Nelore (*Bos taurus indicus*) selecionadas para leite, que a produção de leite, gordura do leite e duração da lactação foram significativamente afetadas pelo mês de parição ($P < 0,01$), onde animais que pariram entre maio e setembro apresentaram os melhores desempenhos.

Em rebanhos da raça Gir leiteiro, no Brasil, Souza et al., (1996) observaram que em geral, vacas com partos na primavera ou inverno apresentavam maiores produções de leite; quando se considerou o período seco ou das chuvas, verificaram uma tendência de maiores produções para aquelas vacas que pariam no período seco.

Freking & Marshall, (1992) não verificaram associação entre tamanho corporal e altura do animal com a produção de leite ($r = -0,01$ e $0,04$, respectivamente). Já Morris & Wilton (1976) registraram correlação de $0,33$ entre produção de leite e tamanho corporal.

2.2.2 EFEITO DA NUTRIÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE

O nível nutricional a que a novilha se encontra exposta afeta não somente a idade à puberdade mais também sua futura produção de leite, e conseqüentemente o peso à desmama de sua progênie, não obstante os produtores submetem as bezerras a elevados níveis nutricionais pós-desmama objetivando reduzir a idade à puberdade.

Novilhas superalimentadas antes da puberdade produzem progênie com inadequado peso à desmama em relação àquelas alimentadas com níveis nutricionais mais baixos (Martin et al., 1981) pelo seu efeito negativo sobre a produção de leite (Hixon et al., 1982).

Idade à puberdade de novilhas *Bos taurus taurus* pode ser reduzida, a curto prazo, em sistemas de alimentação com fornecimento de dietas ricas em concentrados sem que haja redução da produção de leite subsequente, desde que a suplementação seja fornecida até 60 dias antes da estação de cobrição (Marston et al., 1995).

Superalimentação de novilhas leva a uma menor produção futura de leite em decorrência do efeito do plano nutricional sobre o tecido mamário. Elevadas taxas

de ganho de peso em novilhas das raças leiteiras causam diminuição no crescimento do parênquima mamário acarretando menores produções de leite subsequentes (Sejrsen et al., 1982; Harrison et al., 1983).

Em novilhas de leite, ao final e logo após a puberdade, o desenvolvimento da glândula mamária se dá de forma alométrica em relação ao crescimento corporal, ou seja, nesta época o tecido mamário se desenvolve mais rapidamente que o restante dos demais tecidos do corpo (Sinha & Tucker, 1969).

Johnsson & Obst, (1984) sugeriram que existe um estágio crítico no desenvolvimento de novilhas de corte onde o desenvolvimento da glândula mamária é mais sensível ao plano nutricional. Sugeriram que a diferença na produção de leite subsequente esteja relacionada às taxas de crescimento do animal antes dos oito meses de idade.

Johnsson & Obst, (1984) avaliaram o efeito de três níveis de dieta, antes e após os oito meses de idade em novilhas Hereford, sobre a produção de leite nas três primeiras lactações consecutivas. Concluíram que a forma pela qual o peso vivo à primeira cobrição é atingido pode afetar marcadamente a produção de leite futura das novilhas por no mínimo três lactações. A taxa de crescimento antes dos oito meses de idade e o peso à desmama tiveram maior influência sobre a habilidade de produção leiteira futura que o crescimento entre oito e 14 meses de idade ou o peso vivo pré-cobrição.

Novilhas que cresceram rapidamente entre o 2º e 8º mês de vida produziram menor quantidade de leite e desmamaram bezerros mais leves que novilhas com dietas restritas neste mesmo período. A restrição severa da dieta após este período reduziu parcialmente este efeito e melhorou significativamente a produção de leite na 2ª e 3ª lactações. Novilhas alimentadas *ad libitum* somente após os oito meses de idade alcançaram o mesmo peso vivo aos 14 meses de idade que aquelas alimentadas *ad libitum* antes dos oito meses, sem no entanto apresentarem marcada depressão na produção de leite.

Os efeitos do nível alimentar sobre a subsequente produção de leite diminuíram quando a alteração na dieta foi realizada após os oito meses de idade, o que sugeriu um declínio na sensibilidade a nutrição durante o período peripuberal.

Johnsson & Obst, (1984) observaram que apesar do grupo recebendo altos níveis nutricionais antes dos oito meses de idade apresentar menor produção de leite e conseqüentemente bezerros menores e mais leves, ao final das três lactações apresentou maior produtividade que os demais grupos submetidos a outros regimes alimentares, devido à combinação da elevada taxa de concepção, baixa mortalidade de bezerro e parição mais cedo dentro da estação de nascimento. A

partir do terceiro ano, as vacas de todos os tratamentos obtiveram peso vivo e taxas de concepção similares. O grupo com maior produção de leite, representado pelas vacas que receberam dieta inadequada até o 8º mês de vida e níveis moderados até aos 14 meses de idade, apresentou a maior relação peso de bezerros desmamado por vaca do rebanho.

Buskirk et al., (1995) avaliaram o efeito do ganho de peso pós desmama em novilhas de corte *Bos taurus taurus* (Angus e Angus x Hereford) sobre a produção de leite e a fertilidade. Verificaram que quando o peso à desmama e o ganho de peso pós-desmama aumentaram, houve maior probabilidade das novilhas atingirem a puberdade antes da estação de cobrição, e o aumento no peso à desmama elevou a probabilidade da ocorrência de concepção ao primeiro serviço. A produção de leite também foi afetada pelo ganho de peso, sendo maior nos animais que obtiveram maiores pesos à desmama e maiores ganhos de peso pós-desmama. Os autores sugeriram que novilhas de corte podem apresentar elevados ganho de peso diário sem prejuízo para as lactações futuras.

Houghton et al., (1990c) avaliaram em vacas Charolês x Angus os efeitos do nível de energia no pré e pós parto e da desmama precoce, sobre o desempenho reprodutivo das fêmeas e sobre o ganho de peso pré desmama de suas crias. Foi verificado que a ingestão de energia pela vaca afeta o ganho de peso pré desmama dos bezerros ($P < 0,05$). A ingestão de baixos níveis de energia antes do parto proporciona bezerros mais leves ao nascimento e aos 105 dias pós-parto ($P < 0,05$).

A ingestão de energia pela vaca no pós-parto também afetou o desenvolvimento do bezerro. Vacas que receberam dietas com baixa energia no pós-parto tiveram bezerros mais leves aos 60 e 105 dias ($P < 0,05$) e bezerros filhos de vacas recebendo alto nível energético no pós-parto mantiveram vantagens em relação ao peso até aos 205 dias de idade. Combinando o nível de energia no pré e pós parto, foi verificado que vacas que receberam dietas moderadas e altas no pré e pós parto, respectivamente apresentaram bezerros 33 kg mais pesados ($P < 0,05$) à desmama que aquelas recebendo dietas baixa em energia no pré e pós-parto (Houghton et al., 1990c).

Buskirk et al., (1995) observaram que os bezerros filhos de novilhas que obtiveram baixo ganho de peso pós desmama compensaram a menor ingestão de leite com o consumo de forragem apresentando peso à desmama similar aos filhos de novilhas bem alimentadas pós desmama.

A quantidade de nutrientes disponíveis antes e durante a lactação tem efeito sobre a quantidade de leite produzido (Wiltbank et al., 1962; Totusek et al., 1973). Segundo Perry et al., (1991) o plano nutricional ou o nível de energia do pós-parto afeta além da produção, a composição do leite e o período de pico de lactação.

Freking & Marshal, (1992) registraram que a elevada produção de leite foi associada com o aumento de ingestão de energia pela fêmea lactante, enquanto a ingestão de energia durante a fase não lactante não apresentou relação com o potencial para produção de leite. Observaram ainda que vacas que produziam maior quantidade de leite e ou desmamavam bezerros mais pesados utilizavam menos energia alimentar por unidade de peso de bezerro desmamado que aquelas com baixas produções lácteas.

De acordo com Vera et al., (1996) é pouco provável encontrar diferenças significativas na produção de leite aos 100 dias de lactação, com a suplementação a pasto de vacas de duplo propósito, cuja produção de leite é menor que 4kg/dia, num regime de única ordenha diária.

Jolly et al., (1993) observaram que a reduzida produção de leite e de ganho em peso em vacas subalimentadas foram associados com a maior frequência e duração das mamadas ($P<0,05$). O intervalo acíclico após a desmama foi negativamente relacionado ao escore da condição corporal à desmama ($P<0,01$) e positivamente relacionada à intensidade da mamada pré-desmama ($P<0,01$). O tempo para a retomada da atividade ovariana após a desmama foi aumentado 1,2 vezes para cada unidade de condição corporal perdida à desmama e 1,3 vezes para cada 30 minutos a mais no período de mamada por dia, até a desmama.

2.2.3 EFEITO DA AMAMENTAÇÃO SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE

O efeito da mamada representa o maior estímulo para a produção de leite em animais zebu (Orihuela, 1990), em vacas mestiças e em vacas de corte (Mondragon et al., 1983; Tegegne et al., 1994). No entanto fatores ligados à olfação e visão podem estar também envolvidos nos processos responsáveis pelo desencadeamento da produção láctea.

Orihuela (1990), trabalhando com vacas zebu, verificou que o contato físico da vaca com seu bezerro estimulou a produção de leite o que não ocorreu em relação àquelas vacas onde se permitiu apenas a comunicação visual, olfativa ou auditiva com suas crias ($p<0,001$). O contato físico com o estímulo da mamada resultou em produções de leite ainda maiores ($P<0,001$), concluindo que o estímulo tátil melhora a ejeção e a produção de leite em bovinos zebu.

A produção média de leite obtida nas vacas que amamentavam seus bezerros (idade variável entre 2 e 5 meses) e onde o contato físico era permitido foi 3,59 kg, contra 2,68 kg para aquelas vacas onde se permitia o contato com suas crias, porém sem o estímulo da mamada ($P<0,001$) e de 2,12 kg para o grupo controle (sem contato e sem estímulo da mamada).

Griffith & Willians, (1996) relataram que existe uma relação negativa entre os fatores relacionados entre mãe e cria que estimulam a ejeção do leite e aqueles que inibem a liberação do LH. A presença de um bezerro estranho mamando levou a liberação do LH devido a ausência dos aspectos apropriados para o reconhecimento entre mãe e cria e exerceu um efeito negativo sobre a produção de leite. No entanto o fato pôde estar associado ao estresse da identificação de um bezerro estranho que não o próprio. Desta forma, os autores indicaram a necessidade de mais estudos para afirmar que o olfato e a visão permitindo a identificação de sua cria estejam relacionados a ejeção e produção de leite na vaca.

Tegegne et al (1994), na Etiópia, avaliando em vacas Boran (Zebu), o efeito da nutrição e da amamentação sobre o desenvolvimento de bezerros mestiços Holandês, registraram maiores produções médias de leite ($P < 0,001$) em vacas amamentando que em vacas ordenhadas (3,0 e 1,0 kg respectivamente). Verificando ainda que vacas suplementadas submetidas à amamentação produziram 0,44 kg de leite a mais que as não suplementadas e amamentando ($P < 0,001$).

2.2.4 INFLUÊNCIA DA PRODUÇÃO DE LEITE SOBRE O PESO À DESMAMA

O peso à desmama é grandemente influenciado pela produção de leite da mãe e pelo maior ou menor potencial do bezerro em utilizar o leite consumido em ganho de peso.

Como medidas de crescimento de bezerros, são considerados o peso ao nascer, o ganho de peso e o peso à desmama, sendo que estas características não devem ser analisadas isoladamente, mas sim em função do estado corporal, do peso vivo e do comportamento reprodutivo da vaca (Gottschall & Lobato, 1996).

Num sistema de produção, em gado de corte, a sobrevivência e o desenvolvimento do bezerro são dependentes sobretudo, do ambiente materno, onde o componente mais importante é a nutrição fornecida pelo leite (Clutter & Nielsen, 1987). A ingestão de leite pelo bezerros é um importante fator, uma vez que determina o peso à desmama (Neville, 1962; Boggs, 1980; . Clutter & Nielsen, 1987; Beal et al., 1990, , McCarter et al. ,1991; Lengemann & Allen., 1955).

O ganho diário de peso dos bezerros no início da lactação é indicativo da quantidade de leite produzida pela vaca, pois a ingestão de forragem pelos bezerros nesta idade é insignificante (McCarter et al. ,1991; Lengemann & Allen., 1955).

Uma maior relação entre ganho de peso do bezerro e produção de leite pela vaca durante os primeiros 60 dias de vida, diminuindo até a desmama foi registrada por Neville (1962), o que pode ser explicado pelo efeito negativo da ingestão do leite materno sobre o consumo de forragem pelos bezerros de dois a seis meses de idade, observado por Boggs et al., (1980), uma vez que segundo McCarter et al., (1991), nos meses finais da lactação os bezerros utilizam-se de outras fontes nutricionais, além do leite.

O leite é importante fonte de alta energia e proteína. Quando comparado aos grãos ou suplementos protéicos, verifica-se que o leite fornece mais energia que o milho ou o farelo de soja e que a porcentagem de proteína nele contida está entre os valores para estes dois alimentos (Beal & Kearnan, 1993).

Devido ao conteúdo de nutrientes do leite, é observada alta correlação entre produção estimada da mãe e ganho de peso pré desmama de seus ($r > 0,50$; Gleddie & Berg, 1968; Belcher et al., 1971; Clutter & Nielsen, (1987) Freking & Marshall, 1992, $r > 0,70$; Neville, 1962; Totusek et al., 1973 Beal et al., 1990; Kearnan & Beal., 1992), o que segundo Beal & Kearnan, (1993) torna o leite o fator de maior influencia sobre o ganho de peso pré desmama.

Neville Jr., (1962) verificou que a maior produção de leite aos 240 dias foi associada ao maior ganho de peso da progênie, pequeno decréscimo no ganho de gordura corporal, significativo aumento no peso por dia de idade e maior peso ao abate dos bezerros. O aumento da produção de leite aos 240 dias e a melhor nutrição pré-desmama foram associados aos maiores pesos das carcaças. Verificou ainda, em bezerros Hereford, que 66% da variação do peso aos oito meses de idade era devida a diferenças no consumo de leite, semelhante aos resultados de Rutledge et al., (1971), que constataram que 60% da variação do peso dos bezerros aos 205 dias de idade foi atribuído à influência direta da produção de leite de suas mães.

Clutter & Nielsen, (1987) verificaram que bezerros de vacas de alta produção de leite eram 16,9 kg a mais pesados aos 205 dias que bezerros filhos de vacas com baixa produção, e mantiveram 63% desta vantagem após a desmama, apresentando mais rápido crescimento até o abate. Paralelamente observaram que bezerros de mães de menor produção de leite foram mais eficientes em converter o leite consumido em kg de peso, uma vez que para cada quilo de peso ganho no grupo de alta produção foi necessário o consumo de 31,25 kg de leite contra 18,87 kg para o grupo de média produção.

McCarter et al. ,(1991) estudaram as curvas de lactação de vacas contendo diferentes proporções de sangue da raça Brahman em sua composição racial (0, $\frac{1}{4}$ ou $\frac{1}{2}$) e verificaram que as correlações entre a produção de leite em 24 horas e as características à desmama no segundo mês de lactação para os animais que pariram na primavera foram mais fortes que para os outros meses de lactação,

provavelmente devido ao pico de lactação no segundo mês. Para os animais cuja estação de nascimento ocorreu no outono, as correlações entre produção de leite e características à desmama foram mais fortes no 6º mês de lactação, numa tendência oposta a anteriormente citada. Os autores concluíram que não houve diferenças na produção de leite entre as diversas composições raciais, ou seja, no programa de cruzamento, a utilização da raça Brahman não proporcionou melhor desempenho no desenvolvimento dos bezerros, apesar de melhorar a produção e o consumo de leite.

Boggs et al., (1980) encontraram média ajustada aos 205 dias para peso à desmama de bezerros Hereford de 184 kg, com média de ganho diário durante a lactação de 0,69 kg por dia. A habilidade de produção de leite a pasto foi a característica que teve maior influência sobre o desempenho do bezerro à desmama ($P < 0,001$). Para cada quilograma de leite consumido, foi conferido em média 7,5 kg de peso vivo à desmama e um ganho diário de 0,34 kg. O peso ao nascimento teve pequeno efeito sobre o ganho diário, no entanto, bezerros mais pesados ao nascimento mantiveram esta vantagem em seu peso ajustado para a desmama aos 205 dias, sendo 1,0 kg mais pesados para cada quilograma adicional de peso ao nascimento ($P < 0,10$). Resultados similares foram relatados por Gottschall & Lobato, (1996) que encontraram para cada quilograma a mais no peso ao nascer 0,912 kg a mais no peso à desmama de bezerros Nelore x Devon ($P < 0,05$).

Mukasa-Mugerwa et al., (1991) verificaram que a ausência da mamada reduziu o intervalo de anestro pós-parto, porém diminuiu a taxa de crescimento dos bezerros, possivelmente pela menor produção de leite, o que é desfavorável num sistema de produção. Por outro lado Randel (1981) e Bluntzer et al. (1989) não encontraram efeito da restrição do número de mamadas diárias sobre o peso à desmama de bezerros de vacas e novilhas mestiças Brahman.

Vários autores (Neville, 1962; Christian et al., 1965; Rutledge et al., 1971; Bellows & Short, 1978; Boggs et al., 1980; Gottschall & Lobato, 1996) verificaram que o peso ao nascimento é associado ao peso do bezerro ao desmame. Rutledge et al., (1971) observaram que bezerros mais pesados ao nascimento demandaram mais leite de suas mães ou possuíam maior capacidade de ingestão, no entanto, os autores sugeriram que o peso ao nascimento não é o fator de maior importância afetando a produção de leite. Drewry et al., (1959) relataram correlação de 0,43 e 0,29 entre peso ao nascimento e produção de leite durante o primeiro e terceiro mês de lactação, respectivamente.

Neville Jr., (1962) verificou que os bezerros Hereford nascidos ao final da estação de nascimento apresentaram ganhos na gordura corporal e peso por dia de idade ao abate significativamente mais altos ($P < 0,01$) que aqueles nascidos no

início da estação, os quais por sua vez, apresentaram maiores pesos ao abate que os nascidos ($P < 0,01$).

Alencar et al., (1987) avaliaram a produção de leite de vacas Canchim aos 30 e 120 dias pós-parto e verificaram que os bezerros mais pesados ao nascimento ganharam menos peso nos primeiros meses de vida, mas ainda assim desmamaram mais pesados.

A idade é outro fator que influencia o peso à desmama. Gottschall & Lobato, (1996) observaram que para cada dia a mais à desmama, o peso do o bezerro aumentava 0,621 ($P < 0,01$). Observaram ainda que o peso da vaca ao parto influenciou o peso da cria ao nascer ($P < 0,05$).

A concentração dos partos ao início da estação de parição proporciona maiores pesos à desmama, tornando o sistema mais produtivo, já que os animais entram em reprodução e são abatidos mais cedo (Lesmeister et al., 1973; Gottschall & Lobato, 1996).

Neville Jr., (1962) e Clutter & Nielsen (1987) verificaram que o aumento no consumo de leite apresenta efeito negativo sobre o ganho de peso pós desmama, quando os animais são confinados, mas ainda assim resulta em maiores pesos ao abate.

Alencar et al (1993), avaliando o desenvolvimento de bezerros da raça Canchim e Nelore, verificaram que a produção de leite não influenciou o ganho de peso após a desmama em bezerros criados a pasto, mas proporcionou bezerros mais pesados ao 18 meses de idade. Bezerras da raça Canchim ganharam mais peso que os machos da desmama aos 12 meses de idade; já para bezerros da raça Nelore, os machos foram sempre mais pesados que as fêmeas ($P < 0,05$).

Alencar et al (1987) constataram que quanto maior a produção de leite da vaca, maior foi o desenvolvimento do bezerro, contudo a eficiência na utilização do leite foi maior para os bezerros filhos de vacas piores produtoras de leite, principalmente após o primeiro mês de vida. Alencar et al., (1993) sugeriram que bezerros que consomem menos leite apresentam ganhos compensatórios à desmama.

2.2.5 RELAÇÃO ENTRE A PRODUÇÃO DE LEITE E A REPRODUÇÃO NO PÓS-PARTO

O intervalo de partos é um importante indicador da produtividade da vaca. Em vacas Zebu pode exceder a 500 dias e está em função do anestro pós-parto e do período de serviço (Edwards, 1985; Mukasa-Mugerwa et al., 1991).

Vacas *Bos taurus taurus* bem nutridas, em regiões temperadas retornam ao cio durante a lactação e regularmente produzem um bezerro a cada ano (Wiltbank et al, 1962), enquanto a maioria das vacas Brahman (*Bos taurus indicus*) em lactação nos trópicos não produz uma cria a cada ano de sua vida produtiva (Frisch et al., 1987).

Quando vacas de corte são inadequadamente manejadas e alimentadas, experimentam longos períodos de anestro e baixa fertilidade. Quando a alimentação disponível é adequada, não se espera decréscimo na eficiência reprodutiva devido ao aumento da produção de leite (Beal & Kearnan, 1993).

Beal et al (1990) avaliaram o efeito da produção de leite inicial de vacas de corte *Bos taurus taurus* sobre o ganho em peso e a atividade ovariana no pós-parto. Foi verificado que nem a produção de leite no início da lactação ($r = -0,06$), nem a alteração de peso pré-cobrição ($r = -0,07$) foi correlacionada com o intervalo pós-parto à ovulação. O intervalo do parto à ovulação variou de 9 a 143 dias, e a produção de leite avaliada pela ordenha mecânica aos 66 dias pós-parto não indicou que vacas com maiores produções tenham apresentado maiores intervalos pós-parto ($r = -0,06$).

Alencar, (1989) verificou em vacas da raça Canchim, em São Carlos-SP, que a produção de leite apresentou efeito altamente significativo ($P < 0,01$) sobre o intervalo parto primeiro cio, onde para cada quilo de leite produzido houve aumento de 5,1 dias no intervalo.

Tegegne et al., (1994) observaram que o intervalo do parto ao primeiro cio de vacas Boran (*Bos taurus indicus*) variou com a presença ou ausência de suplementação nutricional e com o método utilizado para avaliar a produção de leite. O intervalo parto primeiro cio para os animais suplementados foi de 83,7 dias para as vacas ordenhadas e 144, 5, contra 207,9 e 249,2 para os animais não suplementados, ordenhados e mamados. O intervalo foi maior em vacas não suplementadas ($P < 0,01$) e tendeu a ser maior ($p = 0,10$) nas vacas amamentando em relação às ordenhadas.

Monitorando a atividade ovariana cíclica pela concentração de progesterona plasmática os autores verificaram que 76% das vacas tiveram ovulação sem manifestação comportamental de cio. Mukasa-Mugerwa et al., (1991) e Dawuda et al., (1989) observaram uma incidência que variou entre 29 a 44%, para vacas zebu e de outras raças. A ovulação sem cio pode ser um importante fator fisiológico que afeta o comprimento do intervalo pós-parto em vacas zebu (Tegegne, et al., 1994).

Tegegne, et al., (1994) observaram que 50% das vacas amamentando apresentaram completa ausência de atividade ovariana, aos 150 dias pós-parto, indicando o efeito supressivo da mamada sobre o eixo hipotálamo- hipófise-

ovários. Sugeriram que a ausência do estímulo da mamada em vacas Boran deve afetar adversamente a produção diária de leite, o comprimento e a produção total na lactação. Foi verificado que o estímulo prolongou a lactação em 84 dias e aumentou a produção de leite em 250 litros, enquanto a ordenha permitiu apenas 15 dias a mais de lactação após a desmama dos bezerros. Desta forma a mamada parcial torna-se uma opção de manejo para aumentar a produção de leite no gado Zebu, principalmente em sistemas familiares de pecuária, onde o leite é importante para o consumo doméstico e para o crescimento e desenvolvimento do bezerro. A suplementação conferiu 120 dias a mais no comprimento da lactação em vacas amamentando contra as não suplementadas ordenhadas.

(Boggs et al., 1980).avaliando o desempenho de bezerros Hereford à desmama, verificaram que a elevada produção de leite foi negativamente relacionada à data de cobrição, onde para cada quilo adicional de leite produzido por dia, observou-se um atraso na data de cobrição de 1,4 dias.

Hansen et al (1982) verificaram em gado de corte que a produção de leite e o intervalo do anestro pós-parto apresentam correlação negativa quando a dieta é pobre em energia. Alencar et al., (1993) verificaram tendência de redução na eficiência reprodutiva com o aumento da produção de leite em vacas Canchim e Nelore, concordando com os achados de Bartle et al (1984) e Alencar et al (1987).

2.2.6 INTERVALO DE SEPARAÇÃO VACA/BEZERRO PARA AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE

Estudos do comportamento da amamentação em ambiente natural (Willians et al., 1979) revelou que, no início da lactação, os bezerros mamam cerca de 3,2 a 3,5 vezes num período de 14 a 16 horas de luz, com insignificante número de amamentações no período noturno. A maior atividade de amamentação ocorre justamente antes do anoitecer e imediatamente após o amanhecer, sugerindo que o intervalo de separação normal seja de aproximadamente quatro horas durante o dia e acima de 10 horas à noite. Beal et al. (1990), trabalhando com intervalos de apartação de 19,9 horas, verificou que o tempo gasto pelo bezerro com a mamada nunca excedeu 30 minutos.

McDaniel (1968) verificou que para o controle da produção de leite, o aumento no intervalo entre os controles elevou a possibilidade de erros de estimativa para a produção por lactação.

O intervalo entre cada avaliação da produção de leite é variado na literatura, os pioneiros na investigação da produção de leite em gado de corte, Neville (1962) e Rutledge (1971) utilizaram intervalos médios de 12 horas entre as ordenhas, obtendo a produção em 24 horas. Clutter & Nielsen, (1987) utilizaram outros intervalos de separação, de 12 horas para a primeira pesagem e de oito horas para

a segunda, sendo o leite estimado para 20 horas convertido para a produção em 24 horas (diária).

Williams et al., (1979) avaliaram o efeito de três intervalos de separação de vacas Hereford de suas crias (4; 8 e 16 horas) sobre a produção de leite num período de 24 horas. Concluíram que o intervalo de oito horas de separação apresentou a melhor estimativa da produção de leite no início da lactação, com o menor erro e a maior correlação com o ganho diário que o intervalo de quatro horas, ao mesmo tempo que proporcionou menor desconforto aos animais devido a menor pressão interna do úbere que o intervalo de 16 horas, por estar mais próximo do intervalo natural de separação mãe e cria, como relatado por Williams et al. (1979). O intervalo de separação de quatro horas conferiu maior produção de leite em 24 horas, sugerindo que o leite adicional se deve a mais freqüente liberação de oxitocina.

Ainda segundo Williams et al., (1979), o intervalo de 16 horas de separação entre mãe e cria não ocorre em condições naturais. Experimentalmente, durante este período, foi verificado um certo desconforto na vaca, devido a maior distensão de úbere e tetas, onde algumas vacas no momento da amamentação coiceavam seus bezerros demonstrando seu incômodo, impedindo, desta forma a ingestão da quantidade adequada de leite .

2.2.7 MÉTODOS PARA ESTIMAR A PRODUÇÃO DE LEITE EM VACAS DE CORTE

Técnicos e criadores têm procurado desenvolver metodologias que possibilitem estimar com a maior precisão a real produção de leite em vacas de corte num período de 24 horas, o que possibilitaria prever seu desempenho reprodutivo, bem como o desempenho produtivo de suas crias nas condições nutricionais e de manejo prevalentes.

Estimativas obtidas pela ordenha manual enquanto o bezerro mamava (Gifford, 1953), pela diferença entre o peso do bezerro antes e após a mamada (Knapp & Black, 1941, Rutledge et al., 1971, Williams et al., 1979), ou ainda pela ordenha mecânica após a administração de oxitocina (Anthony et al., 1959) têm sido utilizadas.

O método da pesagem do bezerro antes e após a amamentação foi primeiramente utilizado por Knapp & Black, (1941) e posteriormente por vários pesquisadores (Drewry et al., 1959; Neville, 1962; . Rutledge et al., 1971; Totusek et al., 1973; Williams et al., 1979; Boggs et al., 1980; Clutter & Nielsen, 1987; Beal et al 1990; Beal & Kearnan, 1993; Buskirk et al., 1995), para avaliar a produção de

leite em vacas de corte *Bos taurus taurus*. O mesmo método foi também utilizado em *Bos taurus indicus* por Villares et al., 1989; Alencar et al., 1993; Tegegne et al., 1994), e em alguns ecótipos (Alencar, 1987; Alencar, 1989; Alencar et al., 1993).

O método pesagem-mamada-pesagem tem sido considerado prático em condições de fazenda, com maior precisão da estimativa quando são tomadas duas avaliações ao invés de apenas uma, como relatado por vários autores (Rutledge et al., 1971), principalmente quando as vacas não são submetidas uniformemente ao manejo da amamentação de suas crias (Boggs et al., 1980).

Comparando as curvas de lactação e a produções de leite obtidas pela ordenha mecânica seguida à administração de oxitocina, utilizando o método de pesagem do bezerro antes e após a mamada, Beal & Kearnan, (1993) verificaram que a produção de leite aumenta durante os dois primeiros meses de lactação até atingir o seu pico, declinando linear e lentamente até o final da lactação.

Concluíram que estimativa da produção de leite obtida pela técnica da pesagem dos bezerros depende da capacidade de ingestão dos mesmos. Esta limitação é maior nos animais mais jovens, aumentando com a idade, o que poderá causar subestimativa do potencial para produção de leite no início da lactação. Por outro lado, o leite obtido por ordenha mecânica após administração de oxitocina, coleta todo o leite residual contido na glândula mamária, que não está disponível para os bezerros, podendo assim, superestimar a quantidade de leite consumida pelo bezerro, principalmente no início da lactação.

Totusek et al. (1973) avaliaram as produções de leite de vacas de corte pelas técnicas da pesagem do bezerro antes e após a mamada (diariamente, duas vezes ao dia, durante seis dias por semana) e da ordenha manual acompanhada do bezerro (realizada duas vezes ao dia, semanalmente, num único dia na semana). Para a ordenha manual considerou-se que o bezerro mamava $\frac{1}{2}$ do leite produzido, considerando-se como produção total o dobro da quantidade obtida pela ordenha. Para lactações de 210 dias, observou-se uma produção de leite 29% maior para o método de diferença no peso do bezerro, em relação à produção estimada pela ordenha manual (5,85 vs. 4,54 kg, respectivamente). Os autores concluíram que o procedimento de pesagem do bezerro antes e após a mamada foi mais eficiente na determinação da produção de leite, principalmente durante as 16 primeiras semanas de lactação, que a ordenha manual acompanhada do bezerro, possivelmente devido a maior liberação de oxitocina em função da presença do bezerro.

Quanto às curvas de lactação, na ordenha manual observou-se um pico de produção na 3ª semana pós-parto seguido de um declínio gradual até o término da lactação. Já no método de pesagem de bezerros, a curva estimada foi semelhante à observada em vacas de leite, onde a produção aumentou

rapidamente nas primeiras quatro semanas, mais lentamente nas três semanas subsequentes, com um pico de produção na 7ª semana, o qual persistiu pelas três semanas seguintes, diminuindo gradualmente até o final da lactação.

Quanto às variações nos intervalos utilizados para coleta dos dados para se estimar a produção de leite de vacas de corte em sistemas extensivos, tem sido observado que elas vão de apenas quatro avaliações a avaliações semanais durante toda a lactação (Neville, 1962; Rutledge et al., 1971), o que pode tornar tal prática onerosa e de difícil obtenção (Totusek et al., 1973).

Na fase intermediária da lactação, estimativas diárias realizadas durante três semanas não foram de maior valor que estimativas menos frequentes. Uma única estimativa utilizando o dia 30 ($r=0,48$) foi considerada menos eficiente que aos 112 ($r=0,81$) e 190 dias ($r=0,78$).

No estudo de Totusek et al., (1973), a produção estimada em datas específicas (30, 70, 112, 210 ou 30, 70, 112, 140, 210) foram altamente correlacionadas com a produção de leite aos 210 dias ($r=0,91$ e $r=0,93$, respectivamente). A adição de uma amostragem no início da lactação não foi benéfica, provavelmente devido a limitada capacidade de ingestão do bezerro em idades que não permitem variações na produção estimada de leite. Os autores sugeriram que um número limitado de amostragem (2 a 4) no momento correto, obtidas cuidadosamente por estimativas diárias da produção de leite proporcionam um bom indicador da produção total da lactação em gado de corte.

Neville (1962) realizou quatro avaliações da produção de leite de vacas Hereford pelo método de pesagem de bezerros, em intervalos iguais do nascimento à desmama e concluiu que, duas ou três amostragens da produção de leite são necessárias para determinar a relação entre consumo de leite e ganho de peso dos bezerros.

Ledic & Sobrinho (1988) em Uberaba-MG, compararam três intervalos de coleta de dados para de estimativa da produção de leite de vacas da raça Gir, ordenhadas manualmente, com bezerro ao pé, com a produção real obtida por controles diários, utilizando freqüências de controles semanais, quinzenais, mensais e bimestrais. Verificaram que todas freqüências de controle apresentaram resultados similares e que as estimativas das correlações entre as produções parcial e total real, pelos autores verificadas, indicam segurança para estimar a produção de leite a partir de um determinado número de controles para a produção de leite..

As datas de controle da produção de leite e o método utilizado para avaliar a produção varia conforme os pesquisadores. Clutter & Nielsen (1987) e Burskirk et al., (1995) avaliaram a produção de leite de vacas de corte, em três ocasiões, aproximadamente aos 50, 100 e 150 dias pós- parto, pela pesagem dos bezerros

antes e após a mamada. Johnsson & Obst, (1984) utilizaram cinco avaliações da produção de leite de vacas de corte, para estabelecer a curva de lactação dos animais na primeira lactação. Na segunda e terceira lactação apenas a produção do 30º dia pós-parto foi avaliada. O método utilizado foi a ordenha mecânica, após administração de 34 mg de oxitocina endovenosa. Villares et al., (1989) avaliaram as produções de leite de vacas Nelore, do 8º ao 56º dia de lactação, com duas avaliações diárias pelo método de pesagem de bezerros.

Beal et al (1990) verificaram a produção de leite na primavera e outono, pela ordenha mecânica aos 66, 123 e 189 dias pós-parto e pela pesagem dos bezerros aos 50, 95, 136, e 179 dias pós-parto, sendo o bezerro separado à noite de sua mãe, por um período médio de 19, 9 horas. As mensurações da produção de leite aos 66, 123 ou 189 dias pela ordenha mecânica foi altamente correlacionada com ganho de peso do bezerro (Beal et al 1990). O procedimento de pesagem-mamada-pesagem apresentou baixa correlação entre uma única estimativa da produção e ganho de peso do bezerro. No estudo, a ordenha mecânica foi mais eficiente para a comparar a diferença da produção individual de leite entre vacas e para avaliar a relação entre produção de leite e ganho de peso do bezerro para uma única estimativa da produção de leite. A pesagem antes e após a mamada utilizou quatro avaliações para definir a relação entre produção de leite e ganho de peso do bezerro. A confiabilidade da estimativa de produção de leite pela ordenha mecânica foi maior para a ordenha mecânica (0,95) que para a diferença de peso do bezerro antes e após a mamada (0,35) ($P > 0,01$).

A utilização da ordenha mecânica pode servir para investigar a relação da produção do leite materno nos programas de avaliação genética e os níveis atuais de produção de leite, servindo também como base para a investigação dos efeitos das alterações de manejo sobre a produção de leite das vacas (Beal et al, 1990).

2.2 ESCORE CORPORAL

A utilização de escalas para a pontuação da condição corporal no gado de corte tem se mostrado eficiente em refletir o estado nutricional dos animais, podendo-se prever o “status reprodutivo de acordo com a pontuação estabelecida.

2.3.1 AVALIAÇÃO DO ESCORE CORPORAL

A utilização do escore da condição corporal é uma medida de fácil obtenção que permite uma rápida e subjetiva avaliação dos concentrações de reservas corporais, refletindo o estado nutricional dos animais (Lowman et al., 1976; Pullan, 1978; Van Niekerk, 1982; Bellows et al., 1982; Wildman et al., 1982;

Peters, 1984; Graham et al., 1984; Wright & Russel., 1984; Nelsen et al., 1985; Wagner et al., 1985; Richards et al., 1986; Randel., 1990).

Por se tratar de um método subjetivo, sua utilização normalmente é criticada, já que pode diminuir a validação dos resultados (Lauderdale et al,1980). No entanto, trabalhando com esta hipótese, vários autores determinaram a repetibilidade (relação entre as diversas observações de um mesmo técnico), e a reprodutibilidade da técnica (associação entre as notas atribuídas a um mesmo animal por diferentes avaliadores).

Nicholson & Sayers (1987b) concluíram que em novilhas das raças zebuínas, a repetibilidade do escore corporal foi de 0,88 e a reprodutibilidade de 0,80, o que concorda com dados obtidos por Agabriel et al (1987) e Houghton et al (1990a), ao registrarem receptibilidade, respectivamente, de 0,79 e 0,96.

Dias (1991) concluiu que a condição corporal foi o melhor indicador do desempenho reprodutivo, sendo sua avaliação de fácil obtenção e de alta repetibilidade entre técnicos. Desta forma o escore da condição corporal é amplamente utilizado em bovinos e vários sistemas de pontuação têm sido preconizados (Lowman et al., 1976; Pullan, 1978; Van Niekerk, 1982).

Tabelas de pontuação para avaliação da condição corporal devem possibilitar a visualização de variações anatômicas nos animais com a adoção de diferentes notas para cada estado, sendo de fácil difusão e consistência entre avaliadores (Russel, 1984).

A maioria dos autores, recomenda que na avaliação da condição corporal, deve-se levar em consideração a visualização e manuseio geral das regiões anatômicas dos animais, com ênfase especial para a deposição de gordura na inserção da cauda, nos processos espinhosos e transversos das vértebras lombares/ou dorsais, nas costelas e tuberosidades isquiáticas e sacral, (Lowman et al., 1976; Wildman et al., 1982; Braun et al., 1986; Dias, 1991; Ferreira, 1997).

Houghton et al., (1990a) verificaram que não há, entre os pesquisadores, um padrão de consistência nas tabelas de pontuação para classificação do escore corporal, com pontuações que variaram de 4 a 17 pontos, admitindo-se em alguns casos a presença de pontuação com frações decimais.

Nicholson & Sayers, (1987b), comparando tabelas da condição corporal com escalas de seis e de nove pontos, verificaram que, principalmente quando os animais apresentaram-se magros, a escala de nove pontos foi mais sensível em indicar o estado nutricional dos animais.

Braun et al., (1986) e Bhalaru et al., (1987) consideram a condição corporal uma medida livre dos efeitos de tamanho e do estado de saúde; por outro lado (Wright

& Russel, 1984) chamam a atenção para a necessidade de ajustes para raça e estado produtivo.

A deposição de gordura corporal varia entre os animais de raças zebuínas e européias e conforme a aptidão da raça (leiteira ou de corte). Animais de raças zebus depositam gordura preferencialmente intermuscular ao contrário dos taurinos que a depositam no subcutâneo (Lamond, 1970). Em raças leiteiras a gordura é depositada em menor evidência que nas raças de corte, resultando na mesma pontuação para condição corporal, em animais com diferentes porcentagens de gordura corporal (Wright & Russel, 1984).

Richards et al., (1986) concluíram que a condição corporal ao parto menor que 4 (escala de 0 a 9 pontos) retardou a manifestação de cio em vacas Angus e cruzadas.

Utilizando escala de 5 pontos Houghton et al. (1990b) verificaram que a condição corporal menor que 3 dilatou o intervalo parto-primeiro cio em vacas Charolês X Angus.

Richards et al. (1989) verificaram, em novilhas Hereford, que quando a condição corporal caiu para 4 pontos (escala de 0 a 9 pontos), a atividade luteal cessou, só retornando com a retomada de 4,5 pontos, sugerindo que há necessidade de um depósito de gordura corporal mínimo para que se inicie a atividade ovariana, maior que aquele requerido para a manutenção da ciclicidade (4,5 vs. 4,0).

Em vacas de corte da raça Angus e ½ sangue Brahman foi verificado que a condição corporal acima de cinco (escala de 0 a 9 pontos) ao parto resultou em melhores taxas de cio aos 45 dias pós-parto, sendo de 58%, 63%, e 87%, para os escores 3, 4, 5, respectivamente (Menendez & Wiltbank, 1985).

O intervalo pós-parto é maior quando vacas e novilhas chegam ao parto com deficiente condição corporal (Wiltbank et al., 1962; Tinker et al., 1989; Richards et al., 1986; Houghton et al., 1990a; Spitzer et al., 1995), ou quando a ingestão de nutrientes antes do parto é restrita (Dunn et al., 1969; Bellows & Short, 1978; Perry et al., 1991; Lalman et al., 1997).

Este efeito negativo é mais pronunciado em vacas de primeira cria que em múltiparas (Bellows et al., 1982). Vacas que parem em melhor condição corporal retornam mais rápido à atividade ovariana aos 60 dias pós-parto, independente da variação de peso neste período (Dunn & Kaltenbach, 1980; Lalman et al., 1997).

Segundo Lalman et al., (1997), quando primíparas de corte estão em balanço energético negativo no pré-parto, a variação na condição corporal à parição é o principal fator determinante da duração do anestro pós-parto.

A condição corporal das vacas à cobrição também tem mostrado exercer marcada influência sobre o sucesso à cobrição (Reed et al., 1974, Steenkamp et

al., 1975; Van Niekerk, 1982, Dias, 1991) e sobre a produção de leite subsequente (Freking & Marshal, 1992).

Os efeitos da condição corporal ao parto sobre o intervalo pós-parto não são lineares, sendo os efeitos mais acentuados quando os escores são mais baixos (menores de 4, numa escala de 0 a 9), que quando a condição corporal aumenta, exercendo pouco efeito sobre a reprodução quando superior a 7.

Randel et al. (1989) relataram que a retomada dos ciclos estrais após anestro nutricional ocorreu aos 89% da massa viva inicial, quando a condição corporal diminuiu de 4,6 para 3,5 (escala de 0 a 9 pontos) no período de anestro, sugerindo que as condições de escore ditam a retomada do ciclo estral.

A duração do anestro pós-parto pode ser reduzida pela administração de dieta rica em energia (Dziuk & Belows, 1983; Grimard et al., 1995) e pela manutenção da condição corporal ótima durante a gestação e o início da lactação (Wiltbank et al., 1962; Richards et al., 1986).

O balanço energético positivo é essencial para a retomada dos cio em novilhas que parem com insuficiente condição corporal (Dunn & Kaltenbach, 1980; Houghton et al., 1990a). Lalman et al., (1997) verificaram que o intervalo pós-parto foi reduzido com o aumento do balanço energético no início da lactação, onde a redução máxima no intervalo pós-parto ocorreu quando novilhas *Bos taurus taurus* e cruzadas ganharam 1,8 unidades no escore corporal até 90 dias pós-parto.

O aumento de uma unidade de escore neste período resultou num intervalo 17 dias menor; em contraste, a perda de um ponto na escala de escore foi associada a um período de anestro 29 dias mais longo. Vacas de corte que mantiveram o escore corporal no pós-parto, dispuseram de 30 dias a menos para demonstrar o cio no pós-parto que vacas que perderam condição corporal no mesmo período, apresentando maiores taxas de cio (88% contra 36%) (Rutter & Wright, 1984).

Segundo Houghton et al. (1990a), vacas que apresentaram escores moderados ou perto de moderados ao parto mantiveram um intervalo de 60 dias ou menos entre o parto e a ocorrência do primeiro cio, ao contrário de vacas com piores escores, cujo intervalo pós-parto foi de 28 a 58 dias mais longo ($p < 0,10$).

A ingestão de energia no pré e pós parto interagiram significativamente afetando a duração do anestro e o índice de vacas em cio até 60 dias pós-parto. O intervalo foi menor em cerca de 15 dias quando as vacas receberam dieta baixa em energia no pré-parto e alta no pós-parto ($P < 0,05$) proporcionando um número maior de fêmeas em cio até o 60º dia pós-parto quando comparadas as vacas sob baixo concentração energético no pré e pós parto (Houghton et al., 1990c).

Rhodes et al., (1995) induziram o anestro nutricional em novilhas *Bos taurus indicus* e verificaram que a duração do período de retomada da ovulação, após o início do anestro foi inversamente relacionado ao tempo de decréscimo de massa viva requisitado para induzir o anestro, sugerindo considerável variação entre animais em sensibilidade ao estresse nutricional. Animais mais sensíveis priorizam a distribuição de energia de maneira diferente podendo apresentar uma melhor estratégia de sobrevivência em condições ambientes adversas, como as experimentadas nos trópicos secos.

Alencar, (1987) verificou, em vacas da raça Canchim, que a condição corporal ao parto não apresentou efeitos significativos sobre a eficiência reprodutiva, mas o autor salientou que houve tendência de maior eficiência reprodutiva para as vacas portadoras de melhores condições corporais.

2.3.2 RELAÇÃO DO PESO E ESCORE CORPORAL COM A PRODUÇÃO DE LEITE

O peso vivo esta correlacionado com as alterações nutricionais a que são submetidos os animais (Wiltbank et al., 1962; Wetteman et al., 1980) e com a composição da carcaça (Bellows et al., 1982; Peters, 1984; Wagner et al., 1985).

Segundo Morris & Wilton (1976) e Lemenager et al., (1980) a utilização do peso corporal isoladamente, como indicador para diferenças nos requisitos energéticos não é eficiente em gado de corte, especialmente quando se considera raças de grande porte e diferentes níveis de produção de leite. Um animal pequeno pode estar em excelente condição corporal com baixo peso enquanto um grande animal pode apresentar um escore deficiente, pesando mais que o anterior (Nicholson & Sayers, 1987b).

Freking & Marshal, (1992) relataram que alterações no peso corporal associadas com a eficiência de produção de leite podem ser conseqüência de diferentes habilidades em mobilizar gorduras do tecido adiposo para aumentar a produção de leite.

Frisch et al.(1987) observaram que o período de anestro de vacas Brahman durante a lactação foi relativamente independente de alterações no peso vivo, o mesmo sendo registrado por Beal et al (1990), para vacas de corte *Bos taurus taurus*.

A utilização do escore da condição corporal permite uma rápida e subjetiva avaliação dos níveis de reservas corporais, é amplamente utilizada em bovinos e vários sistemas de pontuação têm sido preconizados (Van Niekerk, 1982; Lowman et al., 1976; Pullan, 1978).

A condição corporal das vacas, à cobrição, tem mostrado exercer marcada influência sobre o sucesso à cobrição (Van Niekerk, 1982, Reed et al., 1974, Steenkamp et al., 1975; Dias, 1991) e sobre a produção de leite subsequente (Freking & Marshal, 1992).

Lalman et al., (1997) observaram que a condição corporal ao parto foi um melhor indicador do intervalo pós-parto, que o peso vivo.

Houghton et al., (1990a) afirmaram que em associação ao peso vivo, a condição corporal é um bom indicador da composição de carcaças.

A boa condição corporal ao parto, a taxa de decréscimo da condição e do peso corporal antes e durante a estação de cobrição influenciam a função luteal, a atividade ovariana e a fertilidade (Rakestraw et al., 1986).

Tegegne, et al., (1994) observaram que vacas que ganham acima de 5% do peso inicial durante um período de três meses até a concepção tem um intervalo de parição 70 dias mais curto que aquelas que perderam mais de 5% do peso corporal inicial. Verificaram que a suplementação no pós-parto não preveniu perdas no peso corporal de vacas Boran (*Bos taurus indicus*) em lactação, no entanto a perda de peso foi mais evidentes em vacas não suplementadas que amamentavam suas crias.

Hunter & D'Occhio, (1995) constataram que a melhoria da condição corporal de vacas Brahman pela restrição da produção de leite não encurtou significativamente o período de anestro pós-parto.

Buxton (1982), citado por Ferrel & Jenkins (1996), verificou que a alteração de um ponto na condição corporal utilizando um sistema de oito pontos foi equivalente a alteração de aproximadamente 30 kg no peso vivo de vacas *Bos taurus taurus*.

Nicholson & Sayers, (1987a), verificaram em vacas da raça Boran (*Bos taurus indicus*) que o escore da condição corporal foi altamente correlacionado com o peso corporal ao final da estação chuvosa, apresentando um coeficiente de correlação de 0,76 e uma relação linear. Quando avaliaram os animais em lactação, obtiveram uma correlação mais baixa, que foi melhorada quando se fez o ajuste para o peso das vacas. Verificaram que a mudança de um ponto num sistema de escore de 9 pontos foi equivalente a alteração de cerca de 24 kg no peso dos animais.

Lalman et al., (1997) observaram uma relação linear entre peso vivo e escore corporal em vacas *Bos taurus taurus* e cruzadas, onde cada unidade de variação no escore corporal, correspondeu a 33 kg de peso.

Buskirk et al., (1992) registraram o valor de 40 kg para cada unidade de escore corporal em vacas adultas e de mesmo tipo racial.

Ferrel & Jenkins também encontraram uma relação linear, onde cada unidade representou 51 kg de peso vivo.

No Brasil, Alencar, (1987) verificou, em vacas da raça Canchim, que a condição corporal ao parto não apresentou efeitos significativos sobre a eficiência reprodutiva, mas o autor salienta que houve tendência de maior eficiência reprodutiva para as vacas portadoras de melhores condições corporais.

2.3 AMAMENTAÇÃO

O estímulo da amamentação foi designado por muito tempo como responsável em manter o estado anovulatório das vacas no pós-parto. Mecanismos mais complexos estão envolvidos no controle neuroendócrino da fisiologia reprodutiva e são relacionados à presença de vínculos maternos com a cria

2.4.1 EFEITOS DO ESTÍMULO DA AMAMENTAÇÃO SOBRE O INTERVALO PÓS-PARTO

O estímulo da mamada afeta marcadamente o intervalo pós-parto e foi um dos primeiros fatores a serem relacionados com a reprodução neste período (Wiltbank & Cook, 1958). Ele prolonga o intervalo entre o parto, a ovulação e o primeiro cio, enquanto a desmama reduz este intervalo em vacas de corte (Wiltbank & Cook, 1958, Short et al., 1972, Mukasa-Mugerwa, 1991 Short et al, 1990; Moore, 1984).

Toribio et al. (1995), na Costa Rica, verificaram que vacas Zebu, em condições tropicais, cujas crias foram separadas ao nascimento iniciaram mais cedo a atividade ovariana no pós-parto, apresentando o desenvolvimento folicular no pós-parto recente semelhante ao de vacas de leite.

No pós-parto recente, vacas de corte que amamentam suas crias apresentam menores concentrações de LH que vacas que não amamentam (Short et al., 1972; Walters et al., 1982 ; Short et al., 1990; Willians, 1990).

Williams et al., (1996) revisaram os mecanismos reguladores da anovulação mediada pela mamada em vacas de corte. Segundo a pesquisa, os eventos precedentes a primeira ovulação ocorrem em três.

A primeira fase inicia-se imediatamente no pós-parto e é caracterizada pela repleção dos estoques de LH na hipófise durante duas a quatro semanas (Williams et al., 1996). Nesta época não se observa alterações no conteúdo hipotalâmico de GnRH em vacas de corte que amamentam (Nett, 1987) ou em vacas de leite que amamentam ou não dentro de 14 dias pós-parto (Carruthers et al., 1980). O estoque de LH ao parto está depletado, mas torna-se repleto dentro de duas a três semanas no puerpério (Williams et al., 1982, Nett et al., 1988).

A relação depleção/repleção da hipófise é o maior fator limitante para a retomada dos ciclos reprodutivos, sendo que a mamada não exerce influências nesta fase (Williams et al., 1996). Com a secreção do LH inicia-se a maturação folicular surgindo a competência para uma futura ovulação (Williams & Griffith, 1995). O padrão pulsátil da secreção de LH, retomado em vacas de leite e de corte que não amamentam dentro de duas a três semanas pós-parto, ocorre em apenas 30 a 50% dos animais “mamados” (Williams, 1990).

A segunda fase corresponde ao aumento da sensibilidade do hipotálamo ao “feedback” positivo do estradiol (Williams et al., 1996). A mamada altera a concentração dos peptídeos opióides endógenos no tecido nervoso e o tônus opióide dentro do hipotálamo (Malven et al., 1986; Williams & Griffith, 1995), aumentando a sensibilidade do hipotálamo aos efeitos do “feedback” negativo do estradiol e diminuindo a liberação de GnRH pela eminência média (Acosta et al., 1983). Os opióides endógenos estão envolvidos no controle da liberação do LH pela supressão hipotalâmica da liberação do GnRH. (Brooks et al., 1986; Whisnant et al., 1986; Nanda et al., 1989).

Há em determinadas regiões do cérebro, responsáveis pela secreção do GnRH, uma elevada concentração de receptores para opióides (Williams & Griffith, 1995). Segundo Connor et al. (1990) existem alterações nas concentrações de opióides met-enkefalina e beta endorfina em resposta à alterações da condição corporal ou a amamentação.

É possível que o aumento gestacional do estradiol induza alterações no microambiente ao redor dos neurônios secretores de GnRH causando o evento do feedback negativo. A mamada pode impedir o restabelecimento do eixo hipotálamo-hipófise devido ao elevado tônus opióide que foi estabelecido durante o final da gestação. A restauração do tônus opióide normal ocorre porque os efeitos fisiológicos da mamada são reduzidos, desta forma a maioria das vacas retorna a ciclicidade ovariana normal (Williams & Griffith, 1995).

A terceira fase é aquela em que é necessário ocorrer uma fuga aos efeitos inibitórios da mamada (Williams et al., 1996). O padrão de liberação pulsátil do LH está inibido durante o estado anovulatório, com a remoção do bezerro é verificado um aumento na frequência de pulsos de LH que ocorrem dois a seis dias após a separação entre mãe e cria (Walters et al., 1982; Smith et al., 1983; Williams et al., 1987).

As pesquisas realizadas para identificar a relação entre a mamada e a inibição da liberação de gonadotrofinas indicaram que a inervação da glândula mamária não foi um mediador importante para este efeito; que a ausência do contato oro-inguinal entre mãe e cria não retardou a ovulação; e que a completa denervação da glândula mamária não suprimiu a liberação do LH e não teve efeito nem sobre a duração do intervalo anovulatório, nem sobre a lactação (Williams et al., 1996).

A presença contínua do bezerro com sua mãe (independente da mamada) pode ser um importante componente regulador da anovulação no pós-parto (Hoffman et al., 1996). Viker et al., (1989, 1993) verificaram que vacas mastectomizadas com bezerros hábeis em tentar mamar apresentaram intervalos pós-parto similares aos de vacas com úberes intactos, enquanto Mukasa-Mugerwa et al.; (1991), permitindo o contato das crias com suas mães, sem no entanto, permitir o ato da mamada verificaram que estas vacas levaram um período maior para retornarem ao cio que as vacas cujos bezerros foram desmamados.

A anovulação mediada pela mamada ocorre devido ao complexo de interações sensoriais, comportamentais e espaciais entre a vaca e seu bezerro (Williams & Griffith, 1995). Estes componentes são importantes para estabelecer o comportamento materno e a seletividade. A mamada inibe a liberação de GnRH pela eminência média, quando há a interação comportamental entre vaca e bezerro proporcionando o vínculo materno. Este vínculo não pode ser estimulado experimentalmente por estímulos térmicos, elétricos ou mecânicos na vaca e não está relacionado com a inervação sensorial do úbere.

A identificação de um bezerro próprio parece definir eventos neuroendócrinos que mantém a condição de anestro pós-parto em vacas de corte. A seqüência : exposição a elevadas concentrações de estrógenos, estimulação genital (efeito oxitocinérgico) ao parto e o olfato podem servir como o caminho para o estabelecimento do comportamento materno em ovinos, e talvez nos bovinos (Williams & Griffith, 1995).

O período sensitivo no qual a vaca e outros mamíferos são mais responsivos ao neonato inicia-se durante o periparto como consequência de alterações hormonais do final da gestação e parto e adquire intensidade máxima durante as primeiras duas a seis horas após o parto (Williams & Griffith, 1995).

Em bovinos, o tempo mínimo requisitado para a sensibilização pode ser pequeno, próximo de cinco minutos, com um período de receptividade de até cinco horas na ausência do bezerro. O comportamento materno é facilitado pela estimulação genital, particularmente pela distensão da vagina e cérvix. Esta ação parece ser mediada via oxitocina, cuja liberação periférica é acompanhada da liberação central.

Há uma associação inversa entre os fatores que facilitam o comportamento materno e aqueles que modulam a secreção de gonadotropinas em bovinos (Silveira et al., 1993). A mamada estimula a liberação de oxitocina periférica e aumenta o tônus opióide em bovinos. Quando vacas são obrigadas a amamentar bezerras que não os seus, é observada uma redução de 45 a 65% na frequência de liberação da oxitocina periférica. Isto ocorre coincidentemente com a rápida retomada da secreção pulsátil de LH (Willians & Griffith, 1995).

Segundo Willians et al. (1996), quando a vaca tem seu bezerro substituído e é obrigada a amamentar um bezerro estranho, a supressão imposta à liberação do LH devido a mamada é diminuída num período de dois a quatro dias e o início da atividade ovariana se dá em breve, numa resposta idêntica ao que ocorre na desmama, concluindo que o vínculo materno é um fator imprescindível para que ocorra a anovulação mediada pela mamada.

Griffith & Willians (1996) avaliaram o papel da visão e do olfato na inibição provocada pela mamada sobre a liberação de LH na expressão da seletividade materna e no desempenho lactacional de vacas de corte. Segundo o estudo, após estabelecer-se o vínculo materno, a privação do olfato ou da visão manteve o padrão inibitório de secreção do LH em vacas que amamentavam suas crias. A substituição por um bezerro estranho resultou na fuga deste efeito inibitório da visão ou do olfato. As vacas pareceram compensar a ausência de um destes sentidos, utilizando o remanescente para identificar sua cria. A eliminação de ambos os sentidos levou a desinibição da liberação pulsátil do LH.

2.4.2 EFEITO DA AMAMENTAÇÃO RESTRITA SOBRE O ANESTRO PÓS-PARTO

É economicamente importante num sistema de produção de gado de corte manter um intervalo entre partos de 12 meses. Em condições práticas, esta meta frequentemente não é alcançada. O controle do estímulo da mamada e da lactação é uma viável opção de manejo para diminuir o intervalo pós-parto (Short et al., 1990).

Várias técnicas de manejos têm sido utilizadas com este intuito (Willians, 1990) e incluem a desmama precoce e várias combinações de desmama parcial e temporária (Mukasa-Mugerwa, 1989, Willians, 1990; Short et al., 1990).

O desmame temporário ou mamada restrita permite que os bezerros mamem em suas mães apenas uma vez por dia por 30 a 60 minutos, resultando na diminuição do intervalo parto primeiro cio, não reduzindo a taxa de crescimento e o peso das crias à desmama (Willians, 1990).

A restrição das mamada diárias, em frequências maiores que duas vezes ao dia não estão relacionadas à duração do intervalo anovulatório. Entretanto, a remoção temporária ou permanente e a restrição da mamada para uma única vez ao dia têm sido utilizada para antecipar a primeira ovulação pós-parto (Willians, 1990, Willians et al., 1996).

Browning et al., (1994) verificaram que a adoção do regime de uma mamada diária a partir do 21º dia pós-parto em vacas Brahman permitiu o mais rápido retorno aos cios e reduziu o intervalo entre partos, sem que houvesse a redução do peso dos bezerros à desmama, apesar de provocar uma redução temporária no ganho de peso diário.

A mamada restrita permitiu que as vacas retornassem ao cio 37 dias após o parto. O efeito da mamada restrita quando acompanhado do maior suprimento energético no pós-parto é aumentado, encurtando ainda mais o período pós-parto.

Ruas (1998), utilizando os tratamentos de uma mamada diária mais *shang* (T1); *shang* e bezerro ao pé (T2); uma mamada diária (T3) e bezerro ao pé (T4), observou que o regime diferenciado de amamentação mostrou-se eficaz em antecipar o retorno às atividades reprodutivas de vacas da raça Nelore, paridas, em anestro. Para as vacas dos tratamentos 1, 2 e 3, os níveis de progesterona aumentaram ($P < 0,01$) de forma linear nos 28 dias avaliados, mas nas vacas do tratamento 4 mantiveram-se baixos. O aumento de progesterona refletiu o restabelecimento da atividade ovariana, induzido pelo manejo diferenciado de amamentação.

Segundo o autor, os valores de 60, 70, 50, e 20 %, para retorno da atividade ovariana, e 70, 80, 100 e 60% para taxa de gestação ao final de 56 dias nos tratamentos T1, T2, T3 e T4, respectivamente, apesar de não apresentaram diferenças significativas, indicaram um restabelecimento numericamente mais expressivo da função ovariana e um maior percentual de prenhez, nos animais submetidos aos manejos de amamentação.

Mukasa-Mugerwa et al. (1991) obtiveram um intervalo médio de anestro pós-parto de 81 dias em vacas zebu (Small East African), com variação de 45 a 168 dias. Foi verificado que o gado zebu sob restrição de mamada é capaz de encurtar o período de anestro pós-parto, já que nos grupos experimentais onde as

vacas não tiveram contato com seus bezerros ou tiveram o contato a partir de 30 dias pós-parto, porém com impedimento da amamentação, as vacas conceberam por volta dos 100 dias.

O intervalo do anestro pós-parto diferiu entre os grupos ($P < 0,001$), sendo cerca de duas a três vezes maior para as vacas com seus bezerros contra os demais grupos. A ausência da mamada reduziu o intervalo de anestro pós-parto, porém diminuiu a taxa de crescimento dos bezerros, possivelmente pela menor produção de leite, o que é desfavorável num sistema de produção.

Com a separação da mãe/cria é necessário que se faça a suplementação adequada dos bezerros; um dos caminhos para se reduzir os custos com suplementação é a adoção do manejo de uma mamada diária a partir de 30 dias do nascimento (Mukasa-Mugerwa et al., 1991).

Randel (1981), Bluntzer et al (1989) não encontraram efeito do manejo de uma mamada diária sobre o peso à desmama de vacas e novilhas mestiças Brahman.

Hoffman et al., (1996) verificaram, em vacas *Bos taurus taurus* de corte, que a duração do intervalo pós-parto foi menor para os animais que receberam manejo de amamentação, sendo de $35,4 \pm 2,2$; $22,5 \pm 2,2$; $14,3 \pm 2,2$ dias ($P < 0,01$), para vacas cujo contato com o bezerro foi permitido, para vacas cujo contato com o bezerro foi restrito (sem acesso a região inguinal) e para vacas cujos bezerros foram desmamados, respectivamente. A concentração média de LH foi maior nas vacas cujo contato com o bezerro foi restrito. A presença do bezerro foi associada ao aumento no cortisol plasmático de suas mães, onde a liberação do cortisol ocorreu independentemente da mamada e não requisitou a estimulação do úbere ou das tetas.

Rodriguez & Segura, (1995), trabalhando com vacas mestiças zebu, verificaram que o regime de uma mamada diária não afetou o intervalo parto-concepção, no entanto refletiu maiores taxas de concepção aos 60 e 90 dias pós-parto ($P < 0,05$) em relação ao grupo controle (81% e 90% vs. 59% e 72%, respectivamente), sem que houvesse perdas no ganho de peso dos bezerros submetidos a este manejo.

Segundo revisão de Williams et al., (1996), vacas bem nutridas exibem ondas de crescimento folicular na primeira semana pós-parto e o desenvolvimento do folículo estrogênico ativo capaz de chegar a ovulação parece coincidir com o restabelecimento do padrão apropriado do suporte de gonadotrofinas. A subnutrição e a pobre condição corporal exacerba os efeitos da mamada e podem estender marcadamente o intervalo anovulatório no pós-parto. Isto ocorre em parte, devido a influência negativa da privação energética sobre a liberação hipotalâmica do GnRH.

Segundo Jolly et al. (1993), os efeitos da subnutrição em vacas *Bos taurus indicus* cruzadas que amamentam suas crias parecem operar pelo menos

parcialmente via interações entre a produção de leite e a intensidade da mamada sobre a duração do anestro pós-parto. A baixa condição corporal ($3,5 \pm 0,1$, escala de 1-9) foi associada com prolongado intervalo pós-parto em vacas que amamentavam suas crias. A resposta à desmama foi completamente inibida em vacas que pariram com baixo escore corporal e perderam peso pós-parto. Por outro lado a perda acentuada de peso no pós-parto (23%) não afetou a resposta à desmama ou o tempo para a concepção entre as vacas que pariram com elevado escore corporal ($5,8 \pm 0,2$).

2.5 A SUBESPÉCIE *Bos taurus indicus*

A fisiologia da produção e reprodução, a adaptação climática, o habitat natural, à resposta a intervenções de manejo, dentre outras características de produção, diferem para o gado zebu e o europeu, fazendo necessário a melhor compreensão dos fatores inerentes à cada subespécie. Tratando-se de condições tropicais, nas quais se adapta melhor o gado zebu, a compreensão de sua fisiologia é fundamental para o sistema de produção.

2.5.1 PARTICULARIDADES DO GADO ZEBU (*Bos taurus indicus*)

O gado zebu, juntamente com animais da raça Sanga e o gado Crioulo da América Latina representam a maioria do rebanho bovino mundial (Cartwright, 1980), e está localizado em regiões tropicais ou subtropicais, onde a fertilidade é geralmente mais baixa que em regiões temperadas, onde há predomínio de animais *Bos taurus taurus* (Chenoweth, 1994).

A adaptação do gado zebu aos trópicos e ambientes subtropicais tem aumentado a utilização desta espécie para a produção de carne e leite (Randel, 1989). Embora as taxas de fertilidade do gado zebu criado tradicionalmente em países em desenvolvimento seja freqüentemente baixa, resultados experimentais indicaram que a melhoria nas condições de manejo podem levar a significantes melhorias nas taxas reprodutivas do rebanho (Mukasa-Mugerwa, 1989).

O intervalo da parição à retomada da atividade ovariana no gado zebu em condições tropicais é geralmente maior que 100 dias (Galina & Arthur, 1989). Este prolongado anestro pós-parto é a maior causa de perdas econômicas na produção de bovinos nos trópicos (Randel, 1990). A duração deste período é influenciada por fatores estressantes que incluem elevada temperatura e umidade bem como fatores como pobre nutrição e os efeitos adversos da mamada. A amamentação exerce grande influência no retorno ao cio no pós-parto em gado zebu (Oyedipe et al, 1982).

Há diferenças entre vários aspectos da fisiologia reprodutiva e do comportamento existentes para fêmeas *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*, que podem estar associadas a diferentes pressões de seleção naturais ou humanas, compostas por fortes interações genótipo-ambiente.

O gado *Bos taurus indicus* é mais adaptado ao ambiente tropical, onde tende a ser menos susceptível ao estresse. São mais tolerantes a endo e ectoparasitas, a elevada temperatura e umidade, e possuem habilidade de utilizar forragens de pobre qualidade (Koger, 1967).

A habilidade destes animais sobreviverem, crescerem e reproduzirem é mediada tanto pelo grau de adaptação ao ambiente quanto pela capacidade genética (Randel, 1984). De maneira oposta, o gado *Bos taurus taurus* geralmente se mostra superior nos aspectos produtivos e reprodutivos em ambientes temperados (Chenoweth, 1994).

Fêmeas *Bos taurus indicus* atingem a puberdade em idades mais avançadas, apresentam gestação de comprimento maior, exibem prolongado anestro pós-parto, mostram grande sazonalidade para os aspectos reprodutivos (preferencialmente de dias longos), exibem cios de menor duração (Plasse et al., 1970; Galina et al., 1982; Randel, 1990), permitem menos o comportamento de monta por fêmeas subordinadas do rebanho (Galina et al., 1982, Randel, 1990) em relação a fêmeas *Bos taurus taurus*.

O retorno a atividade ovariana no pós-parto é mais demorado em fêmeas *Bos taurus indicus* que em *Bos taurus taurus* (Plasse et al., 1968; Randel, 1990) e normalmente maior em primíparas que em múltiparas (Mukasa-Mugerwa, 1989).

Por outro lado, fêmeas *Bos taurus indicus* respondem bem as intervenções de manejo ou nutrição, apresentando geralmente elevada longevidade e habilidade materna (Chenoweth, 1994).

A manifestação do comportamento de cio é mais curta e menos intensa nas fêmeas *Bos taurus indicus* que nas *Bos taurus taurus* (Plasse et al., 1970; Galina et al., 1982; Randel, 1990). Quando o comportamento homossexual é utilizado para se avaliar o comportamento de cio, uma menor resposta é encontrada em vacas Brahman comparadas com vacas cruzadas ou da raça Hereford (Randel, 1989).

Em animais *Bos taurus indicus*, a detecção de cio pode ser falha em até 30% nos primeiros 90 dias pós-parto (Azevedo et al., 1981). As vacas Zebus apresentam um cio mais curto e menos intenso o que ocorre relativamente mais tarde após o estímulo pelo estradiol (Randel, 1989).

Dificuldades para a detecção de cio em fêmeas *Bos taurus indicus* podem ocorrer devido a falhas na exibição do comportamento estral (Vaca et al., 1983), e duração do cio observável, que é geralmente mais curto que no gado europeu, podendo durar apenas 1,3 horas (Mukasa-Mugerwa, 1989).

Bolanos et al., (1997), avaliando o efeito do tratamento com progestágeno e da mamada em vacas zebu no anestro pós-parto, verificaram que 19% das vacas com corpo lúteo ativo não tiveram, manifestação clínica de cio, concordando com Galina & Arthur (1990), que a detecção do cio é ainda um problema nos bovinos sob condições tropicais. Dawuda et al. (1989) verificaram que 30 % das vacas no pós-parto não apresentaram sinais de cio, quando retomaram a atividade ovariana.

Randel (1984) sugere diferenças na função endócrina da hipófise e ovários entre animais *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*. Os animais zebuínos são menos susceptíveis ao feedback pelo estrógeno, as ondas pré-ovulatórias de LH são menores e o corpo lúteo é de menor tamanho e produz menor quantidade de progesterona. É possível que o padrão de crescimento folicular e a secreção de estrógeno ou o metabolismo sejam diferentes entre as duas subespécies. (Randel, 1989)

A concentração sérica de LH em vacas Brahman ovariectomizadas e Hereford apresentam padrão pulsátil similar, no entanto, a concentração sérica do LH nas Brahman é menor. O pico pré-ovulatório de LH ocorre mais cedo em relação ao início do cio em novilhas Brahman e vacas desta raça apresentam uma menor área sob a curva de LH, indicando a menor concentração deste hormônio nesta espécie.

A vaca Zebu parece ter menores concentrações de LH, um menor pico pré-ovulatório, uma menor liberação de LH pela hipófise, e uma menor resposta ao estímulo do estrógeno sobre a liberação hipotalâmica do GnRH que os animais *Bos taurus taurus* (Randel, 1989)

A função da hipófise no pós-parto de vacas Zebu é equivalente ou maior que no mesmo período em animais *Bos taurus taurus* (Randel, 1989).

A duração da gestação varia entre *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*, sendo que estes apresentam gestações maiores, com duração de 290 a mais de 300 dias contra 280 a 285 dias para fêmeas das raças européias (Vale Filho et al., 1986; Mukasa-Mugerwa, 1989; Randel., 1990).

Quando a gestação é prolongada, têm-se uma menor oportunidade para uma nova cobertura das fêmeas, independentemente se a estação de monta é natural ou manejada pelo homem (Chenoweth, 1994). Além do mais, somada a tendência do maior intervalo de anestro pós-parto do *Bos taurus indicus*, a ocorrência de pior fertilidade ao final da estação de cobertura é maior (Chenoweth, 1994).

O intervalo de parição em vacas *Bos taurus indicus* (Zebu) frequentemente excede os 365 dias desejáveis (Oyedipe et al., 1982; Mukasa-Mugerwa et al., 1989). Após a parição as vacas apresentam um comportamento variável de anestro dependente da idade do animal, produção de leite, nutrição, peso, condição corporal, estado de saúde, estação do ano, patologia uterina, mamada e intensidade de ordenha (Oyedipe et al., 1982; Peters, 1984; Hanzen, 1986; Bluntzer et al, 1989).

2.5.2 PARTIÇÃO DE NUTRIENTES NO ZEBU (*Bos taurus indicus*)

Os nutrientes são estocados no organismo dos ruminantes nas épocas de excesso de alimento, permitindo sua utilização futura nos períodos de escassez. São partidos para as funções fisiológicas, onde a manutenção da vida do animal é primordial à propagação da espécie (Short et al., 1990). A eficiência biológica da utilização de energia por bovinos de corte é de importância econômica primária devido a taxa reprodutiva relativamente baixa nesta espécie (Freking & Marshal, 1992).

É verificado que raças de gado de corte representam vários tipos biológicos que diferem nos requisitos energéticos para manutenção devido a diferentes prioridades fisiológicas (Ferrel & Jenkins, 1984; Solis et al., 1988). Diferenças raciais na eficiência da manutenção (Taylor et al., 1986) e na eficiência de conversão da unidade vaca-bezerro tem sido observadas (Jenkins & Ferrel,1991).

Hunter & D'Occhio, (1995) avaliaram se a partição de nutrientes para o crescimento de tecidos maternos, ao invés da produção de leite poderia favorecer o mais rápido retorno a ciclicidade ovariana em vacas Brahman (*Bos taurus indicus*) lactantes. Concluíram que vacas Brahman preferencialmente partem os nutrientes para a glândula mamária e que o redirecionamento parcial dos nutrientes para o crescimento de tecidos maternos ao invés da secreção de leite não resulta num mais rápido retorno a atividade ovariana.

Uma das maiores diferenças entre vacas *Bos taurus taurus* de corte e de leite está em como estes genótipos partem os nutrientes nos primeiros meses de lactação (Hunter & D'Occhio, 1995). Segundo Lamond, (1970) os animais de raças zebuínas depositam preferencialmente a gordura intermuscular ao invés de subcutânea, diferente das raças taurinas.

Bines & Hart (1978) demonstraram que com a mesma ingestão de energia, vacas Holandesas perdem peso nos três primeiros meses de lactação, enquanto vacas Hereford ganham peso, apresentando, no entanto, apenas 30% da produção de leite da vacas Holandesas.

Segundo, Hunter & D'Occhio, (1995), a partição de nutrientes em animais da raça Brahman seria mais comparada as raças européias de leite que as raças de corte, devido as seguintes evidências : vacas Brahman aumentaram a produção de leite e tiveram um pico de produção, sem correspondente ganho de peso quando a ingestão de nutrientes foi aumentada; houve pequena variação na produção de leite diária dos animais, independente da perda ou ganho de peso; sob a mesma ingestão de energia, vacas Brahman tiveram maior produção de leite e menor perda de peso que vacas Hereford durante a lactação. Segundo estes autores não é surpreendente o fato de que, no nordeste da Austrália, animais da raça Brahman utilizados para corte, tenham um mecanismo similar às raças de leite para a partição de nutrientes durante a lactação. A raça Brahman foi desenvolvida principalmente de raças indianas, como, Gir, Guzerá e Nelore. Antes da saída destes animais da Índia para a exportação, eles provavelmente não foram submetidos a nenhum tipo de seleção para produção de carne, característica não permitida pela religião Hindu, na qual o consumo de carne bovina é proibido. Qualquer tentativa de seleção que pode ter sido realizada foi para a produção de leite.

De acordo com os achados de Hunter & D'Occhio, (1995) o fornecimento de nutrientes adicionais para vacas puras da raça Brahman provavelmente não diminuirá de maneira significativa o período de anestro pós-parto, é mais provável que proporcione um aumento na produção de leite. Este fato contrasta com a situação de raças européias de corte (*Bos taurus taurus*), onde vacas bem nutridas antes e após a partição normalmente restabelecem a atividade ovariana cíclica dentro de dois meses do pós-parto (Randel 1990).

Desde que a redução no escoamento de nutrientes para o leite não tenha efeito determinado sobre a atividade ovariana, é possível que a mamada, e não a partição de nutrientes, esteja implicada com a síndrome de anestro. A mamada e a frequência de mamada são os maiores fatores negativos ao retorno da atividade ovariana de vacas *Bos taurus taurus* (Willians, 1990) e *Bos taurus taurus* X *Bos taurus indicus* (Jolly, 1993).

E provável que em cruzamentos Brahman (*Bos taurus indicus*) com raças européias (*Bos taurus taurus*), onde os mestiços sejam mais semelhantes ao Brahman, a partição de nutrientes seja preferencialmente para glândula mamaria e para perda de peso, enquanto em outros mais semelhantes ao gado europeu a partição seja direcionada para os tecidos maternos, bem como para produção de leite. O retorno à atividade ovariana nos mestiços, será dependente da maior carga genética de Brahman ou de europeu, onde o predomínio deste último conferirá o mais rápido retorno a atividade ovariana, enquanto aqueles que apresentarem genes com predominância de Brahman produzirão mais leite e permanecerão maior tempo em anestro (Hunter & D'Occhio, 1995).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL e CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA.

O experimento foi realizado na fazenda Santa Maria, localizada no município de Iuiu-Ba, à 519 metros de altitude, 14°33'50" latitude sul e 43°27'00" longitude oeste. O clima da região é BSW, semi-árido, tipo estepe, com chuvas no verão podendo ser classificado por estações. O inverno, ocorre nos meses de junho, julho e agosto, é caracterizado por prolongada estiagem, devido a influência da massa Equatorial Atlântica que predomina nesta época, quando a temperatura ambiente atinge valores médios mais baixos. Na primavera, compreendida pelos meses de setembro, outubro e novembro, as características climáticas são semelhantes ao inverno, com exceção da elevação da temperatura ambiental média, influenciada pela massa Equatorial Atlântica e ao menor vigor e espaçamento das ondulações da frente Polar Atlântica. Nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro ocorre o verão, que encontra-se sob domínio da massa Equatorial Continental, que proporciona elevação da temperatura ambiente e umidade relativa do ar. À esta época, sob ação das ondulações da frente Polar Atlântica, a instabilidade típica convectiva provoca o aparecimento de forte nebulosidade, levando a fortes aguaceiros acompanhados de trovoadas. No outono, nos meses de março, abril e maio, a área permanece sob o domínio da massa Equatorial Atlântica, com características de estabilidade. No início, a estação do outono assemelha-se ao verão, e ao final aproxima-se das características climáticas do inverno. (ANTUNES, 1994).

A temperatura média anual varia de 24 a 25.8°C nas estações climatológicas de Manga- MG (latitude 14°45'S, longitude 43°56'W, altitude 415 m) e Espinosa-MG (latitude 14°50'S, longitude 42°49'W, altitude 539 m), respectivamente. Estas estações, embora no Estado de Minas Gerais, encontram-se à aproximadamente 50 km em linha reta da fazenda Santa Maria.

A precipitação média, nos últimos 50 anos, em Espinosa e Manga é de 600 e 871 mm, respectivamente. A Fazenda Santa Maria tem como média, nos últimos 12 anos, 759 mm. Na região, o período chuvoso pode ser de Setembro à Abril porém, a precipitação anual é normalmente inferior a 750 mm, com sete meses secos. Pelas seqüências desastrosas para a produção de forragens, não se pode deixar de referir o fenômeno regionalmente conhecido como veranico, que é constituído por um período de 15 a 30 dias ou mais de ausência de chuvas acompanhado por elevada temperatura ambiente e ocorre, normalmente em janeiro ou fevereiro e raramente em dezembro (ANTUNES, 1994). Os dados de temperatura,

precipitação e umidade do ar de Manga, Espinosa e da fazenda Santa Maria estão na tabela 1.

3.2 RELEVO, SOLOS E COBERTURA VEGETAL

O relevo plano à suavemente ondulado, apresenta declividade máxima de 2,5% e ocorrência de pedregosidade oriundas de afloramentos calcários. Os cursos d'água existentes na propriedade são de regime temporário. A água é fornecida aos animais em bebedouros de alvenaria, proveniente de poços artesianos, sendo a qualidade da água satisfatória para o consumo animal.

Os solos, na maioria classificados como Cambissolos Eutróficos com horizonte B câmbico de coloração vermelho escuro, apresentam textura argilosa, saturação de base acima de 50%, alumínio ausente e alto teor de fósforo (acima de 30 ppm). O pH em água varia de 5,5 a 8,8. São solos de alta fertilidade natural, favoráveis a mecanização, onde as limitações de produção ocorrem pela falta de disponibilidade de água (NAIME, 1994).

A cobertura vegetal original, na maior parte da área, é composta por floresta Caducifólia, com extrato arbustivo muito desenvolvido, troncos grossos, inúmeras trepadeiras, e pela Caatinga arbórea aberta sobre afloramentos calcários, em forma de lageamento. Estas áreas localizam-se geralmente em depressões alagáveis por ocasião das chuvas (Brandão, 1994). Tendo como objetivo o sombreamento para o rebanho, aproximadamente 5% da área da pastagem utilizada no experimento apresentava esta formação vegetal.

Tabela 1: Dados meteorológicos médios em Manga , Espinosa (média de 65anos) e Fazenda Santa Maria, local do experimento

Período (mês)	Temperatura ambiente (°C)		Precipitação (mm/mês)		Precipitação (mm/mês) faz Stª Maria		Umidade rel. do ar (%)	
	Manga	Esp.	Faz. Santa Maria	Faz. Média 12 anos	1996 Exp	1997 Exp	Esp	Manga
Jan	24.5	27.4	138	111	5	89	54	73
fev	24.6	27.0	105	81	98	73	61	69
mar	24.7	26.8	105	88	44	325	58	69
abr	23.8	26.5	51	38	0	0	58	67
mai	22.6	25.4	8	3	0	0	55	67
jun	22.2	24.7	0	1	0	0	50	65
jul	21.8	23.3	0	0	0	0	50	62
ago	22.8	24.5	3	1	0	0	45	48
set	24.9	26.8	18	21	0	0	44	53
out	26.8	26.1	58	46	31	66	59	62
nov	25.4	25.0	173	123	231	17	70	73
dez	24.0	25.8	206	220	77	112	66	80
média	24.0	25.8	871	763	499	699	56	66

Fonte: Divisão de Hidrologia da DRN/SUDENE e Fazenda Santa Maria

3.3 PASTAGENS

Os pastos utilizados no experimento, possuíam aproximadamente 50 hectares, formados principalmente por capim Urocloa (*Urochloa moçambisenses*), capim Buffel (*Cenchrus ciliaries*) e capim Andropogon (*Andropogon guianensis*). A produção das gramíneas diferiu entre as espécies vegetais durante o ano. Na estação de nascimentos, de outubro à novembro, a maior disponibilidade de forragem à pasto, foi fornecida pelo capim Buffel. Durante a estação de monta (EM) (janeiro, fevereiro e março), o capim Urocloa e o Andropogon apresentaram maior disponibilidade e palatabilidade, sendo preferencialmente consumidas à esta época.

3.4 SUPLEMENTAÇÕES

No período seco as vacas consumiram sal mineralizado mistura mineral comercial, elaborada de acordo com análise de gramíneas e solo da propriedade. As vacas na seca foram arraoadas com suplemento múltiplo, formulado na própria fazenda com intuito de melhorar a condição corporal dos animais. O suplemento foi composto por 30% de uréia, 20% de sais minerais, 20% de sal comum e 30% de palatilizantes (50% de fubá de milho e 50% de caroço de algodão). O consumo foi de aproximadamente 150 g por dia, até o início de dezembro (período aproximado de 120 dias), de acordo com o recomendado por McLennan et al. (1991), para condições similares no semi árido Australiano. No período das chuvas, de dezembro a abril, o gado foi suplementado “ad libitum” com mistura mineral apropriada para a fazenda.

3.5.SEMI-CONFINAMENTO

Nos meses de outubro, novembro e dezembro as vacas estiveram em sistema de semi-confinamento. Foram presas pela manhã, em pátio de aproximadamente 5.000 metros quadrados de terra, com pouca sombra e bebedouro. O arraçoamento foi realizado durante três vezes ao dia, onde aproximadamente, 15 kg de cana picada por animal/dia foram fornecidos. Ao entardecer, as primíparas eram soltas nas pastagens.

A disponibilidade de forragem à pasto era baixa, durante o período de semi-confinamento, já que a precipitação pluviométrica na estação anterior foi abaixo da média anual.

3.6 ANIMAIS

Foram utilizadas 65 primíparas zebu adquiridas na região, quando novilhas, num raio de 100 km da fazenda, de pequenos e médios pecuaristas. A caracterização racial dos animais foi feita visualmente. A raça predominante foi a Indubrasil e seus mestiços (Indubrasil X Tabapuã e Indubrasil X Nelore). A característica racial

dos animais, resultante do composto das três raças, é conhecida no meio pecuário como “zebu meia orelha”. Todas as fêmeas receberam identificação numérica à fogo na garupa direita. O sistema de produção da fazenda visa gerar animais F1 (holando-zebu) para a produção de leite, destinados à venda.

Foto

Após o diagnóstico de gestação e durante o período da seca, anterior ao início do experimento, as primíparas permaneceram juntas, dentro de um mesmo manejo nutricional até a data do parto. Registrou-se a data dos partos, onde a primeira parição foi considerada o dia 1 da estação de nascimento, em relação aos nascimentos subsequentes.

Os bezerros foram identificados com o número de sua mãe na orelha direita por tatuagem ao nascimento. Além desta identificação, as bezerras receberam o registro de nascimento na orelha esquerda. Para o experimento, utilizou-se o número identificador da fazenda para as vacas e a tatuagem da orelha direita dos bezerros.

3.7 MANEJO GERAL E REPRODUTIVO

Após o parto todas as vacas foram vermifugadas e colocadas, num único lote, em regime de semi confinamento e pastejo rotacionado, de acordo com a disponibilidade de forragem. Procurou-se colocar os animais em pastagens de boa qualidade durante todo o experimento.

Na fazenda, a adoção de práticas de controle profilático de brucelose, leptospirose e tuberculose, é rotina. Todas as vacas foram vacinadas contra raiva, aftosa, carbúnculo e gangrena gasosa, e submetidas ao exame sorológico para brucelose, com eliminação de animais inaptos. Os animais do grupo experimental apresentavam bom estado de saúde. Qualquer aspecto clínico que pudesse afetar as variáveis mensuradas foi considerado, servindo como base para o descarte dos animais.

A área de pastagem estava próxima ao curral de inseminação artificial (IA). Desta forma, os animais se deslocavam menos de 50 metros, para que se realizasse a mensuração das variáveis deste estudo e a IA. O curral continha o brete de contenção, o material necessário para a IA e as balanças utilizadas para a avaliação do peso das vacas e bezerros.

O período da estação de monta (EM) empregado no experimento foi de 87 dias (15/01 a 12/04/1997).

3.7.1 ESTAÇÃO DE NASCIMENTO

Os 65 bezerros avaliados neste experimento, foram concebidos na estação de monta de 1996, no período de 15/01 à 17/03 (60 dias). Todos eram filhos de um mesmo touro da raça holandesa preto e branca, cujo sêmen foi proveniente dos Estados Unidos.

Os nascimentos ocorreram de 16 de outubro à 13 de dezembro de 1996, com um intervalo de 56 dias entre o partos. O local destinado à maternidade foi observado à cavalo, duas vezes ao dia, pela manhã e à tarde para a localização das vacas recém-paridas com suas crias. Os bezerros foram localizados e identificados, registrando-se o sexo e o peso. A cura do coto do cordão umbilical, foi feita com tintura de iodo à 10%.

À medida que os bezerros tornaram-se maiores ou mais vigorosos, foram deslocados com suas mães aos piquetes utilizados durante o experimento.

Os bezerros foram vermifugados seguindo o manejo tradicional da fazenda.

MANEJO MÃE E CRIA

As vacas foram colocadas na presença de rufião logo após o parto, na relação de 1: 25 vacas. Quinze dias antes da estação de monta (1º de janeiro), iniciou-se o manejo mãe e cria, inicialmente com duas mamadas. Durante os 2 dias primeiros dias, os bezerros ficaram separados de suas mães no curral. As mães foram levadas às suas crias, pela manhã e à tarde, permanecendo juntas por um período aproximado de um hora em cada ocasião, para que ocorresse a amamentação. Após a adaptação, os bezerros foram colocados em pastos próximos aos das vacas, separados por um corredor central que conduzia ao pátio do curral onde foram realizadas as amamentações. Ao início da EM (15/01/97), passou-se para o regime de uma mamada diária, que foi realizada durante o período da manhã. Ao final da EM, mãe e cria foram manejados juntos novamente, exceto nos dias de pesagem dos bezerros para coleta dos dados experimentais.

Outro manejo efetuado dentro da EM foi o de separação temporária dos bezerros das vacas por 48 horas (shang). Eles foram mantidos no curral com suplementação de capim picado, sal mineral e água. Este manejo foi efetuado apenas nas vacas que ainda não haviam manifestado cio dentro de 30 dias na EM e repetido novamente, sob as mesmas condições aos 60 dias da EM.

3.8. PREPARAÇÃO DOS RUFIÕES

Foram utilizados 4 touros jovens $\frac{1}{2}$ sangue Holandês-zebu, produtos de inseminação artificial de matrizes zebuínas da fazenda, com idade média de aproximadamente 27 meses, durante toda a EM. Os animais foram preparados cirurgicamente para obtenção de rufiões com aderência de pênis e remoção parcial da cauda do epidídimo, utilizando-se a técnica descrita por Belling (1961). Os rufiões foram munidos de buçal marcador, os quais foram vistoriados semanalmente pelo inseminador.

3.9 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

3.9.1. COLHEITA DE DADOS

As informações de campo, foram observadas pelo próprio inseminador e anotadas em planilhas apropriadas. Nelas, registrou-se dia e hora da observação do cio, número de partida do sêmen. Além dos dados experimentais, o responsável foi orientado a anotar informações adicionais à respeito das vacas, bezerros e rufiões. Os dados foram coletados à partir de setembro de 1996 até novembro de 1997.

Tabela 2: Período de avaliação e ocorrências registradas do rebanho de primíparas da Fazenda Santa Maria, durante o período experimental de Outubro de 1996 à julho de 1997

Período de avaliação	Ocorrência
19/12/96-03/07/97	Avaliação do escore e pesagem das vacas
16/10/96-13/12/96	Estação de nascimento
17/11/96-3/07/97	Pesagem dos bezerros e registro da produção de leite
19/12/96-5/4/97	Avaliação ginecológica e coleta de sangue das vacas
01/01/97-12/04/97	Estação de monta
01/01/97	Início do manejo de duas mamadas
15/01/97	Início do manejo de uma mamada
15/02/97 e 15/03/97	Shang
3/07/97	Desmama dos bezerros e diagnóstico de gestação

3.9.2 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

A EM teve duração de 87 dias e foi conduzida no período de 15 de janeiro a 12 de abril de 1997

Foram utilizadas 65 vacas, inseminadas na estação de 1996, com sêmen importado dos Estados Unidos de um touro da raça Holandesa Preta e Branca. O sêmen foi analisado antes da EM, no laboratório de Andrologia da Escola de Veterinária da UFMG. Foram considerados os aspectos de motilidade, vigor e concentração propostos para a utilização de sêmen importado (Vale Filho et al. 1989). Dez partidas consideradas aptas foram utilizadas no experimento.

A detecção de cio foi realizada em duas observações diárias, uma no período da manhã (07:00h) e outra no período da tarde (17:00h), durante aproximadamente uma hora cada. A vaca foi considerada em cio quando aceitava ser montada por outra vaca e ou pelo rufião. As vacas foram inseminadas aproximadamente 12 horas após a observação de cio, de acordo com Trimberger (1944). Este protocolo é o regularmente aplicado para animais das raças zebuínas, com bons índices de aproveitamento (Fonseca et al. 1981; Diniz, 1983 e Passos et al., 1985) estando de acordo com o recomendado, como momento ideal para otimizar as taxas de fertilização, em programas de inseminação envolvendo vacas de corte (Barth, 1993). As vacas detectadas em cio eram levadas para o curral, em aproximadamente 30 à 40 minutos, sempre acompanhadas com um rufião do respectivo grupo, onde aguardavam o momento da inseminação. O curral estava distante, no máximo, 50 metros das entradas dos pastos utilizados durante a EM para evitar grande deslocamento dos animais com possíveis conseqüências adversas para a fertilidade (Holt, 1962). Esta conduta deve-se ao fato de que animais manejados individualmente tornam-se nervosos podendo o estresse afetar o ciclo estral, com atraso da ovulação, anovulação e redução das taxas de concepção (Coubrough, 1985).

As inseminações foram realizadas em brete de contenção após limpeza do reto e higienização do períneo da vaca com pouca água e papel toalha. A descongelação do sêmen foi efetuada em aparelho apropriado, Defrost Sêmen¹, à temperatura de 37°C por 45 segundos. A dose inseminante foi depositada no corpo do útero. Logo após a deposição do sêmen, foi realizada a massagem do clitóris por cinco vezes.

Cada vaca foi inseminada no máximo três vezes. O índice dose por prenhez foi calculado pela razão: número de doses de sêmen utilizado pelo número de fêmeas gestante.

3.9.3 PESAGEM DOS BEZERROS

Os bezerros foram pesados ao nascimento e quinzenalmente até a desmama (03/07/97). Realizou-se duas pesagens, uma antes e outra após a amamentação, para avaliação do ganho de peso dos bezerros, considerou-se apenas o peso anterior a primeira mamada em todas as datas.

Inicialmente, as pesagens foram realizadas com os bezerros contidos por corda e colocados na balança, esta forma de pesagem foi utilizada até a 6ª pesagem. À partir da 7ª, adaptou-se um pequeno brete sobre a balança, desconsiderando-se seu peso ao término de cada pesagem.

1

Os bezerros foram manejados em lotes para a pesagem. Formado o lote, que variou de tamanho com a data de pesagem, porém nunca ultrapassou o número de 6 animais; registrou-se o horário de início da pesagem, pesou-se cada bezerro individualmente até que o lote todo estivesse pesado. Após a localização do lote das vacas mães, juntou-se os bezerros para a mamada. O horário de início e término da amamentação foram registrados. Em seguida os bezerros foram pesados novamente, e os horários foram anotados.

A balança utilizada para a pesagem dos bezerros tinha precisão de 200 g, era da marca Filizola, com capacidade para 500 kg.

3.9.4 AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE

Os bezerros foram separados das mães pela manhã, e as pesagens foram realizadas à tarde e na manhã seguinte, para a avaliação da produção de leite em 24 horas. À partir do início do manejo mãe e cria (01/01/97), vacas e bezerros foram manejados separadamente, unidos apenas no momento da amamentação. Quando iniciou-se o manejo de uma mamada diária, na tarde anterior ao dia de avaliação, permitiu-se que os bezerros mamassem para que houvesse a esgota do úbere das vacas. Realizou-se 2 pesagens, uma anterior e outra posterior a amamentação. A avaliação da produção de leite foi registrada pela diferença de peso dos bezerros antes e após a amamentação. A soma das medidas da tarde com a manhã seguinte foi considerada como a produção de leite em 24 horas.

No total foram realizadas 13 pesagens, com intervalo médio de 18 dias, que foi caracterizado como quinzenal. Cada pesagem levou de um a três dias para ser concluída para todo o lote. Iniciou-se o trabalho em novembro, dentro da estação de nascimento, findando-se em julho, na desmama dos animais, nas datas abaixo citadas:

- P1 - 17/11/96
- P2 - 11 e 12/12/96
- P3 - 19 e 20/12/96
- P4 - 7, 8,9 e 10/01/97
- P5 - 19,20 e 21/01/97
- P6 - 5, 6, 7, 8 e 9/02/97
- P7 - 17, 18, 19 e 20/02/97
- P8 - 3, 4, 5, 6/03/97
- P9 - 16, 17, 18, 19/03/97

- P10 - 2, 3, 4, 5/04/97
P11 - 14, 15, 16/04/97
P12 - 13,14,15/05/97
P13 - 1, 2, 3/07/97

3.9.5 PESAGENS E AVALIAÇÕES DA CONDIÇÃO CORPORAL

As primíparas tiveram o peso e escore corporal avaliados em dez ocasiões. A primeira avaliação ocorreu em 19/12/96 e a última, na ocasião da desmama, em 07/07/97. Os dados foram coletados à intervalos quinzenais.

Para todas as datas não foi possível estabelecer nenhum período prévio de jejum. As vacas foram conduzidas ao curral, no início da manhã e pesadas aleatoriamente, após a amamentação, coleta de sangue e o exame ginecológico.

A condição corporal foi determinada utilizando-se escala de 1 a 9 pontos, adaptada de Dias (1991) e de acordo com a descrição para avaliação visual feita por Kunkle et al. (1994). Observou-se musculatura e gordura das costelas, do dorso-lombo, das tuberosidades ilíacas e isquiáticas e ao redor da inserção da cauda(Kunkle et al. 1994) e quando necessário, realizou-se a palpação.

A definição da escala de escore corporal adotada encontra-se na tabela 3

Tabela 3-Descrição das diferentes classes de condição corporal utilizadas.

Escore	Descrição
1	DEBILITADA - A novilha apresenta-se extremamente magra, sem gordura detectável sobre os processos vertebrais espinoso e transverso ou sobre os ossos da bacia e costelas. A inserção da cauda e as costelas estão bastante proeminentes. Pode-se perceber visivelmente o aspecto caquético do animal.
2	POBRE - A novilha apresenta-se muito magra, entretanto a inserção da cauda e as costelas estão menos projetadas. Os processos espinhosos continuam agudos, mas já se nota alguma cobertura de tecido sobre a coluna vertebral.
3	MAGRA - As costelas são individualmente perceptíveis, mas não tão agudas quanto tocadas, porém ainda são perceptíveis a distância. Existe gordura obviamente palpável ao longo da espinha e sobre a inserção da cauda, e alguma cobertura sobre os ossos da bacia. A musculatura lombar apresenta-se com aspecto convexo em relação perpendicular a coluna vertebral.
4	LIMITE - Individualmente as costelas não são tão óbvias nem tampouco visíveis. Os processos espinhosos podem ser identificadas com um toque, mas percebe-se que estão mais arredondados. Existe alguma cobertura de gordura sobre as costelas, processos transversos e ossos da bacia. A musculatura lombar apresenta-se plana a suavemente convexa.
5	MODERADA - A novilha tem aparência geral boa. Pela palpação sente-se que a gordura sobre as costelas tem consistência esponjosa e as áreas nos dois lados da inserção de cauda apresentam gordura palpável. A musculatura lombar esta de plana para ligeiramente côncava.
6	MODERADA BOA - É preciso aplicar pressão firme sobre a espinha para sentir os processos espinhosos. Há bastante gordura palpável sobre as costelas e ao redor da inserção da cauda. A musculatura lombar encontra-se côncava e o aspecto geral é de uma novilha muito boa. Ainda percebe-se o contorno ósseo da tuberosidade ilíaca.
7	BOA - A novilha têm aparência gorda e claramente carrega uma considerável quantidade de gordura. Sobre as costelas sente-se uma cobertura esponjosa evidente e também ao redor da inserção da cauda. De fato começam a aparecer "cintos" e "bolos" de gordura. Já se nota alguma gordura ao redor da vulva e na virilha. A tuberosidade ilíaca e isquiádica tem a forma arredondada e estão cobertas de gordura.

8	GORDA - A novilha está muito gorda e super condicionada. Os processos são virtualmente impossíveis de tocar. Existe um grande depósito de gordura sobre as costelas, na região da inserção da cauda e abaixo da vulva. Os "cintos" e "bolos" de gordura são evidentes.
9	EXTREMAMENTE GORDA - A novilha está evidentemente obesa, com a aparência de um bloco. A inserção da cauda e as costelas estão mergulhadas em tecido gordurosos. Os "cintos" e "bolos" de gordura estão projetados. A estrutura óssea não está muito aparente e é difícil de senti-la. A mobilidade do animal está comprometida pelo excesso de gordura.

Adaptado de DIAS (1991)

3.9.4 EXAMES GINECOLÓGICOS

O exame ginecológico das vacas foi realizado quinzenalmente, à partir da segunda quinzena de dezembro de 1996 até a primeira inseminação artificial da vaca, por palpação retal, para a avaliação da cérvix e útero, e para detecção de desenvolvimento folicular e corpo lúteo nos ovários. Os dados foram anotados em planilha apropriada com a mensuração do tamanho dos ovários e presença de estruturas ovarianas. O diâmetro e a presença de tônus uterino também foram avaliados.

3.9.5 DOSAGEM DE PROGESTERONA

As amostras de sangue foram colhidas, quinzenalmente, após o exame ginecológico, na parte da manhã, após a amamentação. Coletou-se 10 ml de sangue após a punção da veia jugular. O sangue foi acondicionado em frascos e permaneceu em ambiente com ar condicionado até a dessoragem. Após identificação, o soro foi congelado em freezer a - 18°C. O soro foi estocado até ser processado em outubro de 1997. A avaliação quantitativa da progesterona foi feita no aparelho Access® -sistema de imunoensaio, pela técnica de quimioluminescência no laboratório da prefeitura municipal de Belo Horizonte – MG, seguindo as recomendações técnicas contidas no Kit comercial utilizado. Os resultados foram registrados em ng/ml de soro.

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados experimentais foram submetidos à análises estatísticas utilizando-se procedimentos GLM (General Linear Models) do sistema SAS (SAS, 1990). Inicialmente, foi computada a média geral da ocorrência de cio, prenhez, dose por prenhez. Para análise dos efeitos das variáveis independentes sobre a variável

dependente, utilizou-se o método dos quadrados mínimos, onde todas as possibilidades de interação foram consideradas e as interações entre os efeitos principais foram excluídas quando não alcançaram significância ($P > 0,10$), com exceção para o modelo de data do primeiro cio pós parto, onde o efeito fixo dos níveis de concentração sérica de progesterona acima de 4 ng pré cio foi mantido.

As análises de variância foram utilizadas para os resultados de período de serviço, primeiro cio pós parto, peso à desmama e produção de leite total. A comparação entre as médias foi feita pelo Teste de Student-Newman-Keuls (SNK). Valores quantitativos (peso das vacas e escore) foram também submetidos à análise de variância e teste SNK. Os dados proporcionais (detecção de cio e taxa de gestação) foram analisados por meio da tabela de contingência (Teste de Qui Quadrado).

Os modelos estatísticos utilizados foram os seguintes:

O modelo estatístico utilizado para 1º cio pós parto foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + L_i + P_j + S_k + E_l + X_m + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijklm}	=	1º cio pós parto
μ	=	média geral da característica;
L_i	=	efeito fixo da iésima Produção de leite na primeira pesagem;
P_j	=	efeito fixo da jésimo Pico de produção da lactação;
S_k	=	efeito fixo da késima concentração sérica de progesterona acima de 4 ng pré cio; (k=1,2)
E_l	=	efeito fixo do lésimo escore corporal na 7ª pesagem (l=2,3,4,5);
X_m	=	efeito fixo do sexo da cria
e_{ijklm}	=	erro aleatório

O modelo estatístico utilizado para período de serviço foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + P_j + S_k + E_l + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijklm}	=	1º cio pós parto
μ	=	média geral da característica;
P_j	=	efeito fixo da jésimo pico de produção da lactação;
S_k	=	efeito fixo da késima concentração sérica de progesterona acima de 4 ng pré cio; (k=1,2)
E_l	=	efeito fixo do lésimo escore corporal na 7ª pesagem (l=2,3,4,5);
e_{ijkl}	=	erro aleatório

O modelo estatístico utilizado para produção de leite na lactação foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + P_j + L_k + E_l + X_m + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijklm}	=	1º cio pós parto
μ	=	média geral da característica;
T_k	=	Efeito fixo da késimo mês do parto
L_i	=	efeito fixo da iésima produção de leite na primeira pesagem;
P_j	=	efeito fixo da jésimo pico de produção da lactação;
E_l	=	efeito fixo do lésimo escore corporal na 5ª pesagem (l=2,3,4,);

X_m = efeito fixo do peso da vaca na 5ª pesagem
 e_{ijklm} = erro aleatório

O modelo estatístico utilizado para peso à desmama foi:

$$Y_{ijklm} = \mu + L_i + P_j + S_k + E_l + X_m + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijklm} = 1º cio pós parto
 μ = média geral da característica;
 L_i = efeito fixo da i-ésima produção de leite na primeira pesagem;
 P_j = efeito fixo da j-ésimo dia do período de lactação;
 S_k = efeito fixo da k-ésima produção de leite na lactação
 E_l = efeito fixo do l-ésimo mês do parto
 X_m = efeito fixo do sexo da cria
 e_{ijklm} = erro aleatório

A equação utilizada para descrever a curva de lactação foi a descrita por Wood (1967), sendo uma função gamam incompleta, da forma:

$$Y = an^b e^{-cn}$$

Onde n representa o período de tempo desde o parto, podendo ser medido em dias, semanas ou mês. Neste trabalho, o período foi medido em dias;

Y= produção diária na n-ésima semana após o parto;

a, b e c= são os parâmetros do modelo, onde:

a= produção inicial na lactação;

b= taxa de ascensão da produção até o pico de lactação;

c= taxa de declínio da produção após o pico de lactação

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ASPECTOS LIGADOS À PRODUÇÃO DE LEITE

4.1.1 INTERVALO DE SEPARAÇÃO ENTRE AS PRIMÍPARAS E SUAS CRIAS PARA A AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE

O intervalo de separação entre as vacas e suas crias para a avaliação da produção de leite foi estipulado de acordo com rotina de trabalho e o manejo de amamentação existentes na fazenda. A adoção de intervalos de 12 horas, como os utilizados por Neville, (1962) e Rutledge et al., (1971), cuja soma de duas pesagens foi considerada a produção diária da vaca não pode ser realizada.

O intervalo médio utilizado, para os dois períodos de separação tarde-manhã (t-m) e manhã-tarde (m-t) encontra-se na tabela 4. Para a pesagem realizada no período da tarde, os bezerros ficaram separados em média 8 horas e 22 minutos (8,38 hs) de suas mães, enquanto para a pesagem da manhã seguinte, o intervalo de separação foi em média de 15 horas e 33 minutos (15,55 hs).

Segundo Williams et al. (1979) o intervalo de 8 horas é melhor para estimar a produção de leite no início da lactação que o de 16 horas, já que este intervalo de separação não é encontrado na natureza.

Entretanto, no presente trabalho, só foi possível efetuar intervalos próximos de 8 hs para um período e de 16 hs para outro. O que não está em desacordo com

autores como Johnsson & Obst (1984) que também trabalharam com intervalos de 16 horas e Beal et al. (1990) com um período médio de separação de 19, 9 horas.

Williams et al., (1979) observaram, que com intervalos de 16 horas de separação, as vacas apresentaram um certo desconforto devido a maior distensão de úbere e tetas, onde alguns animais no momento da amamentação coicearam seus bezerros, impedindo a ingestão da adequada quantidade de leite.

Esta situação foi observada em alguns animais neste experimento, concordando com estes autores. No entanto, procurou-se observar após a amamentação, o úbere destes animais, que pareceram ter o seu conteúdo extraído. Não se pode determinar se todo o leite disponível para o bezerro foi consumido nesta situação, ou se o desconforto no úbere impediu a adequada liberação de oxitocina, retendo uma quantidade maior de leite residual na glândula mamária (imperceptível ao olho nu).

Tabela 4 – Intervalo médio de separação entre mãe e cria, desvio padrão e coeficiente de variação para as diferentes avaliações da produção de leite

Avaliação	t-m (hs)	m-t (hs)	total	desvio	C.V
3 ^a	9,77	15,04	24,81	0,731	0,029
4 ^a	8,01	15,84	23,85	0,703	0,029
*5 ^a	*16,19	*6,78	22,96	0,736	0,032
6 ^a	8,46	15,46	23,92	0,496	0,021
7 ^a	9,1	15,01	24,11	0,443	0,018
8 ^a	8,66	15,26	23,92	0,264	0,011
9 ^a	9,27	15,21	24,49	0,395	0,016
10 ^a	8,48	15,67	24,15	0,257	0,011
11 ^a	8,19	15,85	24,04	0,347	0,014
12 ^a	7,81	16,09	23,9	0,509	0,021
13 ^a	7,65	15,46	23,11	0,452	0,02
Média geral	8,38	15,55	23,93		
				0,5293	0,022

m-t – período de separação do intervalo manhã-tarde (hs)

t-m - período de separação do intervalo manhã-tarde (hs)

**- Nesta avaliação, por motivos técnicos, os bezerros foram pesados no intervalo m-t e em seguida no t-m*

Na tabela 4 a soma dos dois períodos de separação t-m e m-t, foi chamada de total. Pode-se verificar que o intervalo médio total de separação entre mãe e cria foi de 23,93 horas, ou seja, 23 horas e 55 minutos, com desvio padrão de 0,5293, ou \pm 31,79 minutos. Observa-se pelo baixo coeficiente de variação obtido, de 2,2 %, que houve pequena variação no intervalo de separação entre mãe e bezerro, entre as diferentes avaliações da produção de leite.

Por motivos técnicos da fazenda, na 5ª avaliação, os bezerros tiveram a primeira pesagem realizada à tarde e a segunda na manhã seguinte. Para o cálculo do intervalo médio de separação agrupou-se os valores encontrados nesta avaliação para m-t e t-m aos valores de t-m e m-t, respectivamente, encontrados nas demais avaliações.

Os intervalos de separação da primeira e segunda avaliação da produção de leite não foram realizados.

O período médio de permanência das vacas com seus bezerros para a amamentação pode ser visto na tabela 5 e foi de aproximadamente 41 minutos. O lote mãe e cria só foi desfeito quando se observou que todos os bezerros estavam saciados não procurando mais suas mães para mamar. Segundo as observações feitas por Beal et al (1990), o tempo gasto pelo bezerro com a mamada nunca foi superior à 30 minutos. Desta forma, o período aqui designado para a amamentação dos bezerros respeitou a necessidade de ingestão desta categoria.

Tabela 5- Período de permanência das primíparas zebu com suas crias para a amamentação (mamada) da manhã e da tarde

Avaliação	mamada manhã (hs)	desvio \pm	mamada tarde (hs)	desvio \pm
3 ^a	0,592	0,178	0,980	1,027
4 ^a	0,815	0,305	0,479	0,142
5 ^a	0,530	0,173	0,477	0,352
6 ^a	0,679	0,235	0,658	0,090
7 ^a	0,852	0,350	0,753	0,160
8 ^a	0,683	0,103	0,667	0,118
9 ^a	0,616	0,150	0,749	0,113
10 ^a	0,717	0,071	0,640	0,118
11 ^a	0,673	0,220	0,774	0,057
12 ^a	0,642	0,066	0,682	0,108
13 ^a	0,773	0,143	0,740	0,185

Média geral	0,689		0,691	
		0,096		0,140
Em minutos	41,34	5,76	41,46	8,4

4.1.2 PRODUÇÃO DE LEITE TOTAL

Para determinar o total de leite produzido durante a lactação, utilizou-se a curva do tipo gama incompleta proposto por Wood (1967). A produção média das vacas foi de $889,91 \pm 22,22$ kg, com valores mínimo de 602,26 kg e máximo de 1454,92 kg, durante a lactação, num período médio de avaliação de $236,92 \pm 13,68$ dias, sendo a última data de controle, o momento da separação dos bezerros de suas mães (desmama).

A produção diária média encontrada foi 3,75 kg. Os valores encontrados para a produção de leite neste trabalho estão acima daqueles citados, por Mukasa-Mugerwa et al., (1989), de que para vacas zebu em condições tropicais, a produção muitas vezes não excede 500 litros de leite e que o comprimento da lactação é curto, de aproximadamente 150 dias. A produção inicial média de leite foi de $5,02 \pm 1,39$ kg de leite, encontrando-se as variações extremas de 1,7 a 8,2 Kg, avaliada no dia $11,93 \pm 10,08$ do pós parto, cujas medidas foram feitas até o 32º dia.

O pico de lactação ocorreu em média no $55,55^\circ \pm 10,08$ dia após o parto, com medidas avaliadas do 35º ao 70º dia pós parto, a produção de leite média no pico foi de $7,85 \pm 1,99$ kg de leite, sendo encontrado o valor mínimo de 3,2 e máximo de 12,4 kg.

Na tabela 6 encontram-se os resultados verificados para a 1ª lactação de vacas zebu e no gráfico 1, visualiza-se a curva de lactação das primíparas nos anos 1996/97.

Tabela 6- Média ajustada, desvio padrão e valores mínimos e máximos encontrados para a produção de leite de primíparas zebuínas em 236,92 dias de lactação

Variável	média	desvio	mínimo	máximo
PLT(kg)	889,91	22,22	602,26	1454,92
Duração(dias)	236,92	13,68	200	258
PLD (kg)	3,75			
PLI(kg)	5,02	1,39	1,7	8,2
duração(dias)	11,93	10,08	1	32

Pico(kg)	7,85	1,99	3,2	12,4
Duração(dias)	55,55	10,08	35	70

PLT- produção de leite total

PLD- produção média diária

PLI- Produção de leite inicial

Pico- produção de leite no pico da lactação

Os resultados da análise de variância da produção de leite total na lactação encontram-se na tabela 7. Os fatores incluídos no modelo tiveram efeito sobre a característica estudada, sendo que o mês do parto, a condição corporal aos 75 dias pós parto e a produção média no início da lactação (primeira pesagem de leite), tiveram efeito significativo ($P < 0,01$). O peso da vaca aos 75 dias pós parto e a produção de leite no pico de lactação tiveram efeito ao nível de $P < 0,05$.

Tabela 7 . Eficiência da produção de leite total na lactação segundo o modelo de interação entre mês do parto, pico de produção de leite, escore corporal aos 75 dias pós parto, peso da vaca aos 75 dias pós parto e média produzida na primeira pesagem de leite (efeitos fixos).

Análise de Variância				
FV	GL	SQ	QM	Pr>F
Total	55	1928589,57		
Modelo	6	1286588,27	214431,38	0,0001
Erro	49	642001,30	13102,07	
CV= 12,86				
R2= 0,6671				
Fonte	GL	SQ	Valor de F	Pr>F
Mês do parto	2	55607,870	4,24	0,02
Pico de lactação	1	71231,130	5,44	0,0239
Produção inicial leite	1	388099,839	29,62	0,0001
Escore aos 75 dpp	1	407676,061	31,12	0,0001
Peso aos 75 dpp	1	56087,151	4,28	0,0438

Erro	49	13102,07
Total	55	

Dpp- dias pós-parto

O mês do parto afetou a produção de leite total ($P=0,02$). A produção média de leite ajustada para dias de lactação foi mais elevada nas vacas que pariram no mês de outubro seguidas das vacas paridas em novembro e dezembro. A tabela 8 apresenta os resultados das lactações avaliadas no experimento de acordo com o mês de parição valendo ressaltar que as novilhas vieram de uma estação de acasalamentos de 60 dias com o mesmo touro e que a diferença entre o primeiro e o último parto foi de 58 dias.

Tabela 8 – Médias ajustadas para a produção de leite de primíparas zebuínas de acordo com o mês de parição

Mês do parto	n	Total lactação	desvio padrão
10	28	915,725 a	26,53
11	33	887,671 a	23,84
12	4	695,616 b	68,65
Total	65		
Média		889,907	

Valores com letras diferentes na mesma coluna diferem entre si ($P<0,05$)

A tabela 8 demonstra que não houve diferenças na produção de leite entre as vacas que pariram nos meses de outubro e novembro, no entanto, as vacas que pariram no mês de dezembro apresentaram menor produção ($P<0,05$).

No presente trabalho, as partições foram concentradas na primavera, em consequência da estação de monta preestabelecida, durante este período, iniciou-se a ocorrência das primeiras chuvas na região. À partir da segunda quinzena de outubro, deu-se o primeiro parto e as primeiras precipitações. Verificou-se a ocorrência de 31, 231, 77 e 89 mm para a precipitação pluviométrica nos meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro, respectivamente. Fato que poderia explicar o resultado do presente experimento.

A literatura consultada cita a influência da época da parição sobre a produção de leite, sem no entanto compará-la dentro de cada estação climática.

No Brasil, em animais zebu selecionados para leite, Silva et al., (1995) verificaram em vacas Nelore que a produção de leite foi afetada significativamente pelo mês de parição ($P<0,01$), onde os animais que pariram entre maio e setembro apresentaram os melhores desempenhos.

Souza et al., (1996) observaram em rebanhos da raça Gir leiteiro, que os partos ocorridos na primavera ou inverno proporcionaram maiores produções na lactação, e verificaram uma tendência de maior produção de leite para as vacas que pariram na época das secas ao invés das águas.

Alencar & Barbosa (1982), avaliando a produção de leite de vacas Canchim, utilizando uma estação de monta cujos nascimentos ocorreram entre maio e novembro, verificaram que o nascimento nos meses frios e de baixa precipitação pluviométrica resultaram em maiores pesos à desmama, onde os bezerros nascidos em julho apresentaram o maior peso à desmama.

Teodoro et al., (1994), verificaram para o gado mestiço europeu x zebu, que os partos ocorridos na estação seca conferiram produção maior durante a lactação, tendência que ocorreu neste experimento.

McCarter et al., (1991) avaliaram o efeito da época de parição (primavera ou outono) comparando a produção de leite de vacas com diferentes proporções de Brahman em seu cruzamento, em Oklahoma (EUA). Verificaram que vacas que pariram no outono produziram mais leite no primeiro mês da lactação ($P < 0,01$), enquanto as que pariram na primavera exibiram uma maior produção no 4º mês. A distribuição da produção de leite foi diferente entre os dois grupos, sendo que as vacas da primavera tiveram uma curva de lactação mais típica, ao contrário das do outono que apresentaram grande variabilidade na produção de leite em toda lactação, onde a menor produção foi devido aos períodos de baixa temperatura e de menor disponibilidade de forragem. A produção média na lactação foi semelhante para as duas estações de nascimento.

Madalena et al., (1979), verificaram, em Vassoura, estado do Rio de Janeiro, para o gado de leite, que vacas da raça Holandês preto e branca (HPB), $\frac{1}{2}$ HPB- $\frac{1}{2}$ Gir (F1) e $\frac{3}{4}$ HPB $\frac{1}{4}$ Gir, que pariram na estação chuvosa exibiram maior produção inicial de leite que as que tiveram o parto na estação seca, as quais no entanto, apresentaram lactações mais persistentes.

Como as variáveis do trabalho aqui apresentadas, foram obtidas em épocas do ano distintas da citada na literatura, a comparação entre os resultados torna-se inadequada. A maior produção de leite obtida nos animais que pariram em outubro e novembro pode ser devido a maior disponibilidade de forragem para o consumo na época de pico de lactação (aproximadamente 60 dias pós-parto), em consequência da distribuição das chuvas de outubro à dezembro. Apesar do pequeno número de vacas que pariu em dezembro, pode-se supor que, embora houvesse elevada disponibilidade de forragem à esta época, a limitada capacidade de ingestão de matéria seca no pós-parto recente, não tenha permitido o máximo aproveitamento do alimento, e quando, na época do pico de lactação, devido ao menor regime de chuvas, a qualidade e quantidade de forragem produzida tenha caído. Após o pico, todos os animais demandaram nutrientes conforme sua

produção, que foi mais baixa depois do auge da lactação, possivelmente, à partir deste momento a disponibilidade de forragem atendeu da mesma forma todas as vacas.

A produção inicial média de leite, avaliada no dia $11,93 \pm 10,08$ do pós parto, cujas medidas foram feitas até o 32º dia, influenciou a lactação total ($P < 0,01$). A produção de leite média nesta primeira avaliação foi de $5,02 \pm 1,39$ kg de leite, encontrando-se as variações extremas de 1,7 a 8,2 Kg.

Vacas que iniciaram a lactação produzindo maior quantidade de leite, tiveram produção total maior que vacas cuja produção inicial foi menor. Constatou-se que cada quilograma de leite a mais produzido no início da lactação, correspondeu a um aumento de 48,97 kg à produção total.

Pode-se verificar que houve grande variação na quantidade de leite produzido nesta primeira avaliação. Supõe-se que à esta época, a limitada capacidade de ingestão de leite pelo bezerro pode ter refletido diferenças na produção de leite de suas mães, variando com a idade dos bezerras.

Rutledge et al., (1971) observaram que bezerras mais pesadas ao nascimento demandaram mais leite de suas mães ou possuíam maior capacidade de ingestão, no entanto, os autores sugeriram que o peso ao nascimento não é o fator de maior importância a afetar a produção de leite. Drewryet et al. (1959) relataram ter encontrado correlação de 0,43 e 0,29 entre peso ao nascimento e produção de leite durante o primeiro e o terceiro mês de lactação, respectivamente.

Pelos resultados, tem-se a impressão, que as vacas melhores produtoras, já o são desde o início da lactação, mantendo a produção a um nível mais elevado ou constante que as demais vacas, refletindo maior produção total. No entanto, não se pôde concluir, se estes animais foram os mais persistentes na lactação, já que a desmama foi realizada em média aos 237 dias pós-parto, sem que se pudesse avaliar a persistência de produção e conhecer o potencial total de cada animal. Já que a produção de leite nos trópicos, seja para o gado zebu, cruzado ou raças européias puras é altamente correlacionada ao comprimento da lactação (Abukar & Buvanendran, 1981), onde observa-se para o gado de leite, que a maior persistência na lactação reflete maiores produções na lactação total, onde produções elevadas no início da lactação porém sem constância, resultam em lactações mais curtas (Grossman et al., 1986; Durães et al., 1991).

O ponto de inversão da curva de lactação (pico de lactação), em dias, correspondeu a divisão da taxa média de ascensão pela taxa média de declínio da produção antes e após o pico de produção, respectivamente, em quilogramas de leite (Wood, 1967).

O pico de produção ocorreu em média no $55,55 \pm 10,08$ dia (7,98 semanas) após o parto, com medidas avaliadas do 35º ao 70º dia pós parto, semelhante ao

encontrado por Totusek et al., (1973), em vaca *Bos taurus taurus* de corte, para o método pesa-mama-pesa.

Os autores observaram que a curva de lactação estimada por este método apresentou um pico de produção aproximadamente na 7ª semana pós-parto, enquanto na ordenha manual verificou-se um pico de produção na 3ª semana pós-parto. De acordo com Totusek et al., (1973), a produção obtida pelo método de pesagem antes e após mamada foi mais precisa que pela ordenha manual, provavelmente devido a maior liberação de oxitocina pela presença do bezerro.

Os resultados ligados à produção de leite indicaram que o dia do pico da lactação influenciou a produção total da lactação ($P=0,023$). Foi verificado uma variação na ocorrência do dia do pico de lactação entre os animais, onde cada dia a mais após o parto levado para atingir o pico de produção representou um aumento de 3,44kg de leite na produção total.

Segundo Totusek et al., (1973), uma menor variação na produção de leite é observada até os 30 dias pós-parto devido provavelmente à limitada capacidade de ingestão dos bezerros, enquanto variações ao final da lactação são provavelmente decorrentes de diferenças individuais entre as vacas.

Os resultados obtidos estão de acordo com os achados de Clutter & Nielsen, (1987) para vacas *Bos taurus taurus* de corte, que observaram o pico de produção de leite entre os 50 e 60 dias pós-parto; e os relatos de Beal & Kearnan, (1993), que citaram que vacas de corte produzem muito menos leite que a vaca de média produção num rebanho de leite, já que a quantidade média de leite produzida na maioria das raças de corte, no pico de produção é menor que 11,36 kg (25lbs/dia).

Tanto Villares et al., (1989), quanto Silva et al. (1995), avaliaram a produção de leite de vacas da raça nelore no Brasil, Villares et al., (1989), registraram a ocorrência do pico de lactação, entre os dias 35 e 42 do pós-parto, cuja produção média foi de 4,7 kg. Já Silva et al. (1995), trabalharam com animais que foram suplementados de acordo com a produção de leite, encontraram o valor de $1449 \pm 16,7$ kg de leite na lactação, cuja duração foi de $252 \pm 2,07$ dias, indicando, que a suplementação alimentar no pós-parto pode ser um dos caminhos para se incrementar a produção de leite de vacas zebu.

A relação verificada neste trabalho, para o dia de ocorrência do pico de lactação e a produção de leite total, é observada em bovinos explorados para leite (*Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*).

Vacas de leite que atingem o pico de lactação precocemente produzem menos leite na lactação total que as que demoram mais para apresentá-lo. Como a produção na lactação está ligada a persistência de produção, a rápida ascensão e

declínio do pico fornece lactação mais curta, com menor produção total (Abukar & Buvanendran, 1981; Ferris et al., 1985; Durães et al., 1991).

A relação entre a perda da condição corporal, avaliada aos 75 dias pós parto, e a produção de leite total ($P < 0,01$), provavelmente deve estar ligada a partição de nutrientes das primíparas. Foi verificado que para cada queda de um ponto na escala de escore corporal (1 a 9) ocorreu um aumento de 117,6 kg de leite na lactação, indicando que as vacas de maior produção apresentaram uma maior mobilização de reservas corporais no pós-parto, para suprir a demanda energética para a produção de leite.

Observa-se no gráfico 2 a variação no escore da condição corporal das primíparas zebuínas avaliadas no pós-parto, verifica-se que aproximadamente aos 65 dias pós-parto, ocorria o ponto de inversão da curva, indicando o início de recuperação do escore da condição corporal após o pico de lactação (aproximadamente aos 65 dpp).

Segundo Wiltbank et al., (1962) e Totusek et al., (1973), a quantidade de nutrientes disponíveis antes e durante a lactação tem efeito sobre a quantidade de leite produzido, o baixo nível de produção de leite entre as vacas de corte pode ser decorrente da utilização de seus nutrientes tanto para a manutenção quanto para a produção de leite (Beal & Kearman, 1993).

Hunter & D'Occhio, (1995) avaliaram a partição de nutrientes de vacas Brahman no pós-parto e verificaram que os nutrientes são partidos preferencialmente para a produção de leite (glândula mamária) ao invés dos demais tecidos maternos. A distribuição dos nutrientes no zebu seria mais parecida com a partição para as raças européias de leite que para as de corte, já que o fornecimento de nutrientes adicionais para vacas puras da raça Brahman provavelmente não diminuiria de forma significativa o período de anestro pós-parto, mas sim, proporcionaria um aumento na produção de leite, como ocorre no gado de leite.

Este fato contrasta com a situação de raças européias de corte (*Bos taurus*), onde vacas bem nutridas antes e após a parição normalmente restabelecem a atividade ovariana cíclica dentro de 2 meses do pós-parto, independente de sua produção de leite (Randel, 1990).

O mecanismo similar para a partição de nutrientes entre as raças europeias de leite e as vacas Brahman durante a lactação pode ter advindo da origem indiana desta raça. A religião Hindu proíbe o consumo de carne bovina, assim, se no passado, houve qualquer tentativa de seleção genética para o gado Zebu na Índia, esta foi realizada com o intuito de aumentar a produção de leite (Hunter & D'Occhio, 1995).

Segundo Freking & Marshal, (1992), as alterações no peso corporal associadas com a eficiência da produção de leite podem ser consequência de diferentes habilidades em mobilizar gorduras do tecido adiposo para aumentar a produção de leite.

Em relação ao peso vivo das vacas, verificou-se no experimento, que aproximadamente aos 75 dias pós-parto, para cada quilo de peso a mais, a produção de leite total aumentou 0,919 kg. Sugerindo que a vaca de maior tamanho possa ser a de maior produção, já que com a queda de escore corporal, houve também a queda no peso, como será discutido adiante. No entanto, ao se incluir no modelo de análise, a variável frame escore, constituída de 4 classes considerando a altura e o peso corporal das vacas, aos 75 dias pós-parto, não foi encontrada diferença significativa quanto a produção de leite total.

4.2 ASPECTOS REPRODUTIVOS

4.2.1 MONITORAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO PLASMÁTICA DA PROGESTERONA E DETECÇÃO DO CORPO LÚTEO NOS OVÁRIOS

Neste estudo, considerou-se a presença da concentração circulante de progesterona acima de 1 ng/ml (P4) como o valor indicador de atividade luteal, concordando com vários pesquisadores que monitoraram a ciclicidade ovariana no pós-parto de fêmeas bovinas (Robertson, 1972; Agarwal et al., 1977; Adeyeno & Heath, 1980; Moss et al., 1982; Mucciolo & Barberio, 1983; Vaca et al., 1983; Wells et al., 1985; Llewelyn et al., 1987; Oyedipe et al., 1988; Borges, 1989; Slama et al., 1991; Mukasa-Mugerwa et al., 1991; Gutierrez et al., 1994).

O acompanhamento da atividade ovariana permitiu verificar que à partir da 5ª semana do pós-parto (tabela 9) já havia animais com a presença de corpo lúteo funcional, verificado pela P4. No entanto, a primeira inseminação artificial só ocorreu na 10ª semana pós-parto (tabela 4).

A elevação da concentração da progesterona plasmática antes da primeira ovulação no pós-parto de vacas de corte já foi verificada por vários autores (Donaldson et al., 1970; Arije et al., 1974; Prybil & Butler, 1978 LaVoie et al 1981; Tegegne, et al., 1994 Browning et al., 1994; Humphrey et al., 1983; Dawuda et al., 1988).

O aumento transitório da progesterona antes da primeira ovulação pode ser responsável pela organização dos elementos do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal para a futura ovulação (Lavoie & Moody, 1976).

O intervalo de coletas de sangue utilizado no experimento (15 dias), não permitiu concluir se a ocorrência do aumento da concentração de P4 circulante à partir da 5ª semanas pós-parto foi devido a ocorrência de ciclos estrais de curta duração, no entanto este evento fisiológico pode ter ocorrido na ausência da manifestação clínica de cio.

Os ciclos com duração menor que quinze dias, não sustentam a adequada produção de progesterona, desta forma, um novo folículo se desenvolve e chega a ovulação (Mukasa-Mugerwa et al., 1991). Toribio et al.,(1995) observaram a ocorrência de ciclos estrais curtos entre o 7º e 34º dia pós-parto, sem a manifestação do comportamento de cio, seguido de um ciclo de comprimento normal acompanhado dos sinais de cio, indicando que o ciclo curto pode ter um importante papel fisiológico na retomada da atividade ovariana cíclica no pós-parto. A duração da fase luteínica nos ciclos curtos, verificada por Perry et al. (1991) foi de $5,03 \pm 0,2$ dias, com redução de 9,7% da concentração de progesterona em relação aos ciclos normais, cuja fase luteínica teve em média $15,4 \pm 0,2$ dias.

A tabela 9 lista a ocorrência dos diagnósticos encontrados nas diferentes semanas pós-parto dentro da estação de monta. Observa-se, na 5ª semana, a presença de P4CL e P4C0 indicando que quando a concentração plasmática de progesterona esteve acima de 1ng/ml, foi verificado à palpação retal a presença de um corpo lúteo funcional (P4CL), e a ausência desta estrutura em dois animais (P4C0), mostrando que nem sempre a presença de um corpo lúteo funcional foi acompanhada de um estrutural. Verifica-se também que o contrário também ocorreu, ou seja, na ausência de P4 (P0) deu-se diagnóstico de corpo lúteo em 1 animal (P0CL), quando, devido a situação hormonal ele deveria estar ausente. A ausência de corpo lúteo foi coerente com a situação hormonal (P0C0).

Vários autores pesquisaram a relação entre o corpo lúteo estrutural, avaliado pela palpação retal e o corpo lúteo funcional, avaliado pelo nível de progesterona plasmática (Boyd & Munro, 1979; Vaca et al., 1983; Pathiraja et al 1986; Kelton et al.,1991; Hussein et al.,1992; Gutierrez et al., 1994), encontrando resultados semelhantes para a ocorrência de resultados verdadeiro positivo ou negativo, falso positivo ou negativo aqui observados.

Tabela 9- Diagnóstico da presença de corpo lúteo (CL) e nível sérico da progesterona (P4) nas diferentes semanas pós-parto

Semanas	n	P0C0 (%)	P4C0 (%)	P0CL (%)	P4CL (%)	Total (%)
1	65	2 3,08	0 0	0 0	0 0	2 3,08
2	65	1 1,54	0 0	0 0	0 0	1 1,54
3	65	2 3,08	0 0	0 0	0 0	2 3,08
4	65	2 3,08	0 0	2 3,08	0 0	4 6,15
5	65	4 6,15	2 3,08	1 1,54	1 1,54	8 12,31
6	65	8 12,31	4 6,15	1 1,54	1 1,54	14 21,54
7	65	11 16,92	3 4,62	0 0	1 1,54	15 23,08
8	65	14 21,54	6 9,23	1 1,54	2 3,08	23 35,38
9	65	11 16,92	4 6,15	2 3,08	2 3,08	19 29,23
10	62	16 25,81	2 3,23	3 4,84	1 1,61	22 35,48
11	59	14 23,73	4 6,78	5 8,47	2 3,39	25 42,37
12	55	20 36,36	5 9,09	1 1,82	7 12,73	33 60,00
13	53	16 30,19	5 9,43	3 5,66	8 15,09	32 60,38
14	48	11 22,92	5 10,42	5 10,42	6 12,5	27 56,25
15	36	8 22,22	2 5,56	3 8,33	6 16,67	19 52,78
16	33	8 24,24	3 9,09	2 6,06	6 18,18	21 63,64
17	30	10 33,33	3 10	0 0	3 10	18 60,00
18	27	8 29,63	3 11,11	2 7,41	2 7,41	13 48,15
19	23	7 30,43	3 13,04	0 0	1 4,35	13 56,52
20	20	5 25,00	2 10	0 0	1 5	8 40,00
21	15	4 26,67	1 6,67	0 0	1 6,67	6 40,00
22	12	3 25,00	0 0	0 0	2 16,67	5 41,67
23	10	1 10,00	0 0	0 0	1 10	2 20,00
24	7	0 0,00	1 14,29	0 0	1 14,29	2 28,57
25	7	0 0,00	0 0	0 0	1 14,29	1 14,29
Total		186 100	58 100	35 100	56 100	335 100

P4- Nível sérico da progesterona > 1,0 ng/ml.

P0- Nível sérico da progesterona < 1,0 ng/ml.

CL- Corpo lúteo presente à palpação
 C0- Corpo lúteo ausente à palpação

Na tabela 10 pode-se observar a ocorrência do diagnóstico verdadeiro positivo, ou seja a presença de progesterona circulante acima de 1 ng/ml acompanhada da presença de corpo lúteo palpável nos ovários (P4CL) e do diagnóstico verdadeiro negativo, que é a ausência de corpo lúteo nos ovários à palpação, quando a progesterona apresenta-se acima de 1 ng/ml. A porcentagem média destes eventos

Tabela 10- Distribuição do diagnóstico verdadeiro positivo (P4CL) e do verdadeiro negativo (P4C0) nas diferentes semanas pós-parto

Semanas	n	P4	(%)	P4CL	(%)	P4C0	(%)
1	65	0	0	0	-	0	-
2	65	0	0	0	-	0	-
3	65	0	0	0	-	0	-
4	65	0	0	0	-	0	-
5	65	3	4,62	1	33,33	2	66,67
6	65	5	7,69	1	20,00	4	80,00
7	65	4	6,15	1	25,00	3	75,00
8	65	8	12,3	2	25,00	6	75,00
9	65	6	9,23	2	33,33	4	66,67
10	62	3	4,84	1	33,33	2	66,67
11	59	6	10,2	2	33,33	4	66,67
12	55	12	21,8	7	58,33	5	41,67
13	53	13	24,5	8	61,54	5	38,46
14	48	11	22,9	6	54,55	5	45,45
15	36	8	22,2	6	75,00	2	25,00
16	33	9	27,3	6	66,67	3	33,33
17	30	6	20	3	50,00	3	50,00
18	27	5	18,5	2	40,00	3	60,00
19	23	4	17,4	1	25,00	3	75,00
20	20	3	15	1	33,33	2	66,67
21	15	2	13,3	1	50,00	1	50,00
22	12	2	16,7	2	100,00	0	0,00
23	10	1	10	1	100,00	0	0,00
24	7	2	28,6	1	50,00	1	50,00
25	7	1	14,3	1	100,00	0	0
Total		114	100,00	56		58	
Média					42,71		41,29

P4- Nível sérico da progesterona > 1,0 ng/ml.

P4CL- Corpo lúteo palpável na presença de progesterona >1ng/ml
P4C0- Corpo lúteo ausente na presença de progesterona >1ng/ml

em relação a concentração da progesterona circulante (P4) foi de 42,71% e 41,29% para P4CL e P4C0, respectivamente.

Em fêmeas *Bos taurus* a eficiência do diagnóstico da presença de um corpo lúteo nos ovários é de aproximadamente 85% (Kelton et al., 1991; Watson & Munro, 1980). Enquanto no gado zebu (*Bos indicus*) a eficiência na palpação apresenta-se mais baixa, variando de 57 a 79 % (Pathiraja et al., 1986; Vaca et al., 1983). Segundo Plasse et al. (1968) e Irvin et al. (1978) o corpo lúteo está mais incluso na porção cortical dos ovários de vacas *Bos indicus* o que torna mais difícil a sua palpação, não sendo esperado mais que 65 a 70 % de eficiência em sua detecção pelo toque retal.

Os valores encontrados neste estudo foram mais baixos que os citados na literatura, indicando a pouca precisão em diagnosticar a presença da estrutura luteal pela palpação retal durante a estação de monta. A dosagem dos níveis hormonais da progesterona circulante mostrou-se um método diagnóstico mais eficiente em determinar o “status” endócrino do animal no pós-parto.

Gutierrez et al., (1994) calcularam a eficiência do diagnóstico positivo ou negativo da presença de um corpo lúteo por palpação retal em novilhas da raça Gir. Consideraram os valores acima de 1 ng/ml referentes a presença de um corpo lúteo funcional nos ovários, confirmando alguns casos pela ultra-sonografia para verificar a sensibilidade e a especificidade do diagnóstico. Os autores concluíram que a prevalência de um corpo lúteo estrutural foi maior que a de um corpo lúteo funcional, verificando que muito dos erros verificados como palpação deficiente quando se utiliza concentrações de progesterona como referência, estão no fato da ausência de correspondência entre a presença de um corpo lúteo funcional e um estrutural.

Neste experimento, o número de diagnósticos positivo e negativo foi semelhante, sendo de 56 para P4CL e 58 para P4C0. É possível observar que nas 5 últimas semanas da estação de monta a precisão na detecção do corpo lúteo foi maior, o que pode ser devido a coincidência dos animais estarem numa fase do diestro cuja estrutura luteal foi seguramente palpável.

Segundo Vaca et al., (1983), a correlação entre a presença do corpo lúteo e progesterona em vacas da raça Indubrazil foi mais elevada nos dias 5-17 (77,9%) ($P < 0,05$). Uma correlação de 45% foi encontrada entre valores esperados e observados para os dias 0-4, 76% para 5-14 e 60% para 18-20 ($P < 0,01$). O maior grau de correlação foi verificado para os dias 5-17, o que era esperado, pois antes deste período o corpo lúteo ainda não estava formado, predominando a presença de estruturas foliculares nos ovários e após o 17º dia o corpo lúteo entrava em

senescência, dificultando sua palpação. Vaca et al., (1983) observaram que 71% das não correlações encontradas, ocorreu devido a erros de diagnóstico da estrutura ovariana (detecção de um corpo lúteo quando os níveis de progesterona estavam baixos ou vice-versa), 14,5 % devido a detecção de 0,5 ng/ml de progesterona em época errada do ciclo estral e 14,5% para os achados de palpação retal e resultados laboratoriais.

Outra explicação para a maior precisão no diagnóstico nas últimas 5 semanas pode estar no menor número de animais examinados à esta época, o que pode ter permitido um maior tempo para o exame ginecológico individual, ou ainda a aquisição de maior habilidade, precisão e confiança na técnica de palpação com o decorrer da estação de monta, ou a soma destas ocorrências anteriormente citadas. Segundo Kelton et al.,(1991) a ampla variação de resultados encontrados para a presença de corpo lúteo funcional e estrutural em gado de leite pode ser decorrente de variações individuais dos animais, bem como da disponibilidade de informações, histórico clínico dos animais, variações entre clínicos, bem como anos de experiência na técnica .

Tabela 11- Distribuição do diagnóstico falso positivo (POCL) e falso negativo (POC0) nas diferentes semanas do pós-parto

Semanas	n	P0 (%)	POCL (%)	POC0 (%)
1	65	2 3,08	0 0,00	2 100,00
2	65	1 1,54	0 0,00	1 100,00
3	65	2 3,08	0 0,00	2 100,00
4	65	4 6,15	2 50,00	2 50,00
5	65	5 7,69	1 20,00	4 80,00
6	65	9 13,80	1 11,11	8 88,89
7	65	11 16,90	0 0,00	11 100,00
8	65	15 23,10	1 6,67	14 93,33
9	65	13 20,00	2 15,38	11 84,62
10	62	19 30,60	3 15,79	16 84,21
11	59	19 32,20	5 26,32	14 73,68
12	55	21 38,20	1 4,76	20 95,24
13	53	19 35,80	3 15,79	16 84,21
14	48	16 33,30	5 31,25	11 68,75
15	36	11 30,60	3 27,27	8 72,73
16	33	12 36,40	4 33,33	8 66,67
17	30	12 40,00	2 16,67	10 83,33
18	27	8 29,60	0 0,00	8 100,00
19	23	9 39,10	2 22,22	7 77,78
20	20	5 25,00	0 0,00	5 100,00
21	15	4 26,70	0 0,00	4 100,00
22	12	3 25,00	0 0,00	3 100,00
23	10	1 10,00	0 0,00	1 100,00
24	7	0 0,00	- 0,00	- -
25	7	0 0,00	- 0,00	- -
Total		221 100	35	186
média			11,86	80,14

P0- Ausência de progesterona circulante (nível sérico da progesterona < 1,0 ng/ml)

POCL - Corpo lúteo palpável na ausência de progesterona circulante (< 1,0 ng/ml)

P0C0 - Corpo lúteo ausente na ausência de progesterona circulante ($< 1,0$ ng/ml)

Na tabela 11 observa-se que a porcentagem média do diagnóstico falso negativo (P0C0) em relação a concentração circulante da progesterona (P0) foi de 80,14%, enquanto para P0CL foi de 11,86%, indicando que quando os níveis de progesterona estiveram abaixo de 1 ng/ml, a precisão para o diagnóstico de ausência de corpo lúteo foi maior. A palpação de estruturas ovarianas em P0, classificadas como corpos lúteos, poderiam na realidade tratar-se de folículos ovarianos, confundidos com estruturas luteais à palpação.

Segundo os achados de Pathiraja et al., (1986), a eficiência da palpação retal em animais zebu foi maior quando o diâmetro do corpo lúteo excedeu 1,5 cm ($P < 0,05$), pois folículos maduros com menos de 1,5 cm de diâmetro poderiam estar sendo diagnosticados como corpos lúteos, na presença de baixos níveis de progesterona.

O número de ocorrência de cada evento foi de 186 para P0C0 e de 35 para P0CL, num total de 221 avaliações em que a concentração circulante de progesterona esteve abaixo de 1 ng/ml (P0). Indicando, que 15,83% dos diagnósticos realizados na ausência de P4, foram inadequados, ou seja, folículos podem ter sido confundidos à palpação com um corpo lúteo ou um corpo lúteo afuncional foi palpado nos ovários. No entanto, esta incidência foi baixa, predominando o diagnóstico correto, falso negativo (P0C0), com 84,16% das ocorrências

Neste trabalho, foram analisadas 395 amostras para a dosagem da progesterona plasmática, (desconsiderando-se as duplicatas), visando identificar os animais que retornaram à atividade ovariana no pós-parto.

Pelo intervalo médio de coleta de dados utilizados, de aproximadamente 15 dias, não se pôde determinar como a flutuação da concentração da progesterona plasmática ocorreu durante o ciclo estral. No entanto, pode-se conhecer os valores máximos e mínimos obtidos durante o diestro, de 18,84 e 1,04ng/ml, respectivamente. Estes valores estão próximos ao encontrados por Mucciolo & Barberio, (1983) em vacas Nelore (*Bos indicus*) no Brasil, eles observaram no diestro a concentração mínima de 1,10 ng/ml e a máxima de 11,0 ng/ml.

Oyedipe et al (1988) citaram a grande variação encontrada na concentração de progesterona plasmática de vacas zebu em estágios similares do ciclo estral. Os

autores, avaliando a concentração máxima de progesterona produzida em animais zebu, verificaram que em alguns animais ela não foi superior a 1,0 ng/ml, e em outros atingiu o valor máximo de 7,0 ng/ml, valor este inferior ao máximo encontrado neste experimento, de 18,84 ng/ml.

A literatura cita a variação dos valores plasmáticos da progesterona circulante de acordo com o estágio do ciclo estral para vacas Indubrazil: para os dias 9 e 10 do ciclo estral, Vaca et al., (1983) encontraram o pico máximo de 3,1 ng/ml para este hormônio, enquanto Borges (1989) obteve a média máxima de 3,74 ng/ml para o 9º dia do ciclo. Já Llewelyn et al., (1987) verificaram em 10 vacas da raça Boran (*Bos indicus*), que, a concentração plasmática da progesterona atingiu um platô que permaneceu por um período de 12 a 14 dias em 70% dos ciclos, cujos valores de progesterona variaram entre 3,66 e 6,99 ng/ml. O número de ciclos no diestro, identificado pela dosagem da progesterona, no presente experimento, foi 113, onde o valor médio encontrado para a P4 foi de 2,59 ng/ml, no entanto, não se pôde precisar o dia do ciclo estral de cada mensuração, desta forma, esta média poderia ser maior se fossem avaliados somente os valores mensurados no 9º ou 10º dia do ciclo, assim poderia-se comparar estes resultados com os citados na literatura.

Tabela 12- Ocorrência da presença de corpo lúteo à palpação retal no ovário direito ou esquerdo, para as diferentes avaliações no pós-parto de primíparas zebuínas

avaliação	dpp	CLE	%	CLD	%	total
1ª	44	2	22,22	7	77,78	9
2ª	68	6	37,5	10	62,5	16
3ª	77	10	50	10	50	20
4ª	93	6	40	9	60	15
5ª	106	4	40	6	60	10
6ª	121	7	77,78	2	22,22	9
7ª	134	1	12,5	7	87,5	8
8ª	152			4	100	4
total		36	39,56	55	60,44	91

Na tabela 12, está indicada a ocorrência de estrutura luteal nos ovários direito ou esquerdo. No total, foram identificados 91 corpos lúteos, sendo 55 no ovário direito e 36 no esquerdo, com uma incidência de 60,44% para esta estrutura no ovário direito contra 39,56% no ovário esquerdo. Este achado concorda com Betteridge (1970) que citou que a ovulação ocorre com maior frequência no ovário direito que no contralateral.

Considerando-se o perfil plasmático da progesterona, obtém-se o número de animais que foram inseminados sem apresentarem atividade luteal antes do primeiro cio (tabela 13), os que apresentaram P4 antes da primeira inseminação (tabela 14) e os que não manifestaram cio e não foram inseminados (tabela 15). Na tabela 13, encontram-se listadas as vacas, com seus respectivos valores para a progesterona plasmática, avaliados nas diferentes datas controle dentro da EM.

Do total de 65 primíparas avaliadas, 20 foram inseminadas sem apresentarem atividade luteal (P4) antes da primeira inseminação artificial (30,77%). Os valores médios encontrados para a progesterona, para este grupo, nas diferentes datas foram de: 0,07; 0,18; 0,18; 0,22; 0,18; 0,33; 0,09, para em média os seguintes dias pós-parto: 42; 66; 75; 92; 105; 120; 134.

A primeira IA ocorreu em média aos 109 dias do pós-parto. O número de animais gestantes ao final de EM foi de 17 em 20 animais, perfazendo uma porcentagem de 85 % de fertilidade.

Na tabela 14 estão as vacas que apresentaram alguma atividade luteal (P4) antes da primeira IA, foram 38 animais, no total de 65 primíparas (58,46%). Os valores médios encontrados para a P4, foram de: 0,83; 1,42; 1,82; 1,26; 1,27; 2,45; 1,67; 5,35, para em média os seguintes dias pós-parto: 42; 66; 75; 92; 105; 120; 134. Aparentemente os valores mostraram-se crescentes com o progredir da EM, indicando o restabelecimento progressivo da atividade ovariana cíclica no pós-parto, sem que no entanto ocorresse a manifestação clínica do cio. Verificou-se, que nestes animais a primeira IA ocorreu em média aos 116 dias do pós-parto. O número de animais gestantes ao final de EM foi de 30 em 38 animais, perfazendo uma porcentagem de 78,95% de fertilidade.

Já na tabela 15, verifica-se que 10,77% dos animais não manifestaram cio durante a EM (7 em 65), embora 5 primíparas tenham apresentado atividade luteal neste período, indicando a possível ocorrência de falhas na detecção de cio, ocorrência de ciclos curtos sem manifestação de cio, ou falhas individuais em manifestar tal comportamento, o que está de acordo com o citado na literatura para vacas zebuínas em relação a falhas na demonstração de cio (Azevedo, et al.1991 e Galina & Arthur, 1990 a).

4.2.2 INTERVALO PARTO PRIMEIRO CIO

Na tabela 16 encontram-se listados os índices reprodutivos observados para as vacas zebuínas de primeira cria, na estação de monta (EM) de 1997, com duração de 87 dias e na tabela 17, o número e incidência de animais que tornaram-se gestantes, permaneceram vazias, ou não manifestaram cio durante a EM

Tabela 16- Índices reprodutivos apresentados por 65 primíparas zebuínas, sob condições do semi-árido em estação de monta de 87 dias, no ano de 1997

Variável	Média	Desvio	Mínimo	Máximo
IPC (dias)	113,75	28,72	67	173
PS (dias)	115,87	26,03	69	170
Doses/prenhez	1,58	-	-	-
Fertilidade	72,31%	-	-	-

IPC Intervalo parto primeiro cio

Ps- período de serviço

Tabela 17- Número de ocorrências e porcentagem registradas ao final da EM, para primíparas gestantes, vazias e que não exibiram cio durante a EM

Ocorrência	Nº de vacas	%
Gestantes	47	72,31
Vazias	11	16,92
Anestro	7	10,77
TOTAL	65	100,00

Em relação a ocorrência do primeiro cio pós-parto (manifestação clínica do estro), foi verificado que o pico de lactação, a condição corporal aos 100 dias pós parto e a produção de leite média no início da lactação, influenciaram esta característica ($P < 0,01$), bem como o sexo da cria ($P < 0,05$). Na tabela 18 encontram-se os resultados da análises de variância para o primeiro cio pós parto. Os fatores incluídos no modelo tiveram efeito sobre a característica estudada. O primeiro cio pós-parto ocorreu em média aos $113,75 \pm 28,22$ dias, onde a primeira ocorrência se deu aos 67 e a última aos 173 dias do pós-parto, já que a estação de monta teve término em 12/04/97.

Tabela 18 . Eficiência da data do primeiro cio pós parto segundo o modelo de interação entre média produzida na primeira pesagem de leite, sexo da cria, escore corporal aos 100 dias pós parto, concentração sérica de progesterona acima de 4 ng/ml no pré cio e pico de produção de leite (efeitos fixos).

Análise de Variância				
FV	GL	SQ	QM	Pr>F
Total	52	45416,62		
Modelo	5	24222,62	4844,52	0,0001
Erro	57	21193,99	407,57	
CV= 17,74				

Fonte	GL	SQ	Valor de F	Pr>F
Escore corporal aos 100 dpp	1	9766,54	23,96	0,0001
Sexo da cria	1	2459,05	6,03	0,0174
Produção de leite inicial	1	10484,39	25,72	0,0001
Pico da lactação	1	14409,90	35,36	0,0001
CL4	1	177,172	0,43	0,5126
Erro	52	13102,07		
Total	52			

R²=53,33

Dpp- dias pós-parto

CL4- concentração sérica de progesterona acima de 4 ng/ml no pré cio

Foi verificado que as mães de bezerros do sexo masculino tiveram o primeiro cio 14,03 dias depois das vacas que pariram fêmeas (P=0,017). O primeiro cio pós-parto ocorreu nos dias 120,35± 4,76 e 106,32± 4,13 para as primíparas mães de macho e de fêmea, respectivamente (P<0,05). Os bezerros machos foram os mais pesados à desmama (P<0,05), embora esta diferença de peso não tenha sido verificada até os 188 dias de idade entre machos e fêmeas.

Não foi verificado efeito do sexo do bezerro sobre a produção de leite, nem diferenças em relação ao peso do nascimento entre machos e fêmeas.

Ayala (1990) comenta que o efeito do sexo da cria tem possivelmente como causa principal, a maior duração da gestação de fetos machos, que pode refletir-se na duração do período de serviço, sendo mais extenso para as mães de crias deste sexo. Tomar & Arneja (1972) relataram que vacas *Bos taurus indicus*, cujos produtos foram machos apresentaram cio com atraso de aproximadamente 33 dias em relação as mães de bezerras, justificando o achado ao maior peso dos bezerros machos, que alongou o intervalo parto primeiro cio.

Rutledge et al., (1971) verificaram que os bezerros mais pesados ao nascimento, ou demandavam mais leite de suas mães ou possuíam maior capacidade de ingestão, e que vacas mães de bezerras, produziram mais leite que as mães de machos ($P < 0,05$), no entanto, não associaram este achado aos eventos reprodutivos.

Segundo Wetteman et al., (1978), parece que a maior frequência ou intensidade de amamentação é um bloqueador mais importante da liberação do LH e do retardo no início da atividade ovariana que o volume de leite removido. Griffith & Willians (1996), relataram que há uma relação negativa entre os fatores relacionados entre mãe e cria que estimulam a ejeção do leite e aqueles que inibem a liberação do LH, sendo necessária a elaboração de pesquisas adicionais para verificar se a presença do vínculo materno também influencia a produção de leite. Orihuela (1990) verificou que o contato físico da vaca com seu bezerro e o estímulo da mamada resultaram em maior produção de leite que a ausência destes estímulos ($P < 0,01$), concluindo que o estímulo tátil melhorou a ejeção e a produção de leite em vacas zebu.

A frequência de amamentação pelos bezerros é variada, sendo citado de 3,2 a 3,5 vezes por dia, num dia de 14 a 16 horas de luz, no início da lactação por Willians et al., (1979) e de 10 vezes em 24 horas, por Carruthers et al (1980), que é o suficiente para induzir alterações neurormonais capazes de inibir a atividade ovariana.

Para explicar a influência do sexo da cria na ocorrência do primeiro cio pós-parto, verificada neste experimento, sugere-se que os bezerros machos tenham procurado suas mães com maior frequência diária para a amamentação, estabelecendo um maior contato entre mãe e cria, no período anterior ao manejo de mamada controlada (aproximadamente no 70º dia pós-parto). Desta forma, houve um maior estímulo para a ejeção do leite e inibição da liberação de LH, sendo assim, as mães de bezerros machos mais tardias em manifestar o primeiro estro depois do parto.

A literatura referencia a importância da adequada condição corporal ao parto para a redução do intervalo pós-parto, no entanto, devido as condições de manejo da fazenda não foi possível a obtenção deste dado. Segundo Lalman et al., (1997) quando primíparas de corte estão em balanço energético negativo no pré-parto, a variação na condição corporal à parição é o principal fator determinante da duração do anestro pós-parto. No entanto, a condição corporal das vacas à cobrição também tem mostrado exercer marcada influência sobre o sucesso à cobrição (Reed et al., 1974, Steenkamp et al., 1975; Van Niekerk, 1982,) e sobre a produção de leite subsequente (Freking & Marshal, 1992).

A primeira avaliação de escore corporal das primíparas zebuínas foi realizada em média aos $42,81 \pm 13,98$ dias pós-parto, no entanto, somente aos 100 dias foi

observado efeito desta característica sobre o intervalo parto primeiro cio ($P < 0,01$). Foi possível verificar que o escore da condição corporal decresceu após o parto, concordando com Dias (1991) e Ruas (1998), que verificaram o mesmo em vacas zebu.

Foi verificado que a aquisição de um ponto na escala de escore corporal aos 100 dias pós parto, antecipou em 22,11 dias a manifestação clínica do primeiro cio ($P < 0,01$). Semelhante ao verificado por Lalman et al. (1997) para vacas européias e cruzadas, que encontrou redução de 28 dias no intervalo parto primeiro cio, quando a condição corporal ao parto foi aumentada em um ponto.

Pode-se afirmar que a melhor condição corporal no terço inicial da estação de monta, antecedeu em até o período de um ciclo estral aproximadamente, a ocorrência dos cios pós-parto nas vacas de primeira cria avaliadas neste trabalho.

O valor médio do escore corporal aos 100 dias pós-parto foi de $3,03 \pm 0,5$, com valor mínimo de 2 e máximo de 4,5. Segundo Randel et al. (1989), as condições do escore corporal ditam a retomada dos ciclos estrais durante o anestro. Short et al., (1990) verificaram que os efeitos da condição corporal ao parto sobre o intervalo pós-parto não são lineares, sendo os efeitos mais acentuados quando os escores são mais baixos (menores de 4, numa escala de 1 a 9), do que quando a condição corporal aumenta, exercendo pouco efeito sobre a reprodução quando superior a 7, o que está de acordo com Dias (1991) para vacas zebu.

No trabalho foi encontrada uma relação linear entre escore corporal e ocorrência do primeiro cio aos 100 dias pós-parto, já que os escores encontrados à esta época foram baixos (entre 2 e 4,5). Foi constatado que vacas que possuíam o escore 2 no primeiro terço da estação de monta, levaram aproximadamente 77 dias a mais para manifestarem o primeiro cio que as portadoras de escore 4,5 nesta época. Considerando que a ocorrência média do primeiro cio pós-parto foi aos $113,75 \pm 28,22$ dias do pós-parto, com escore corporal médio de $3,2 \pm 0,46$, os animais que apresentaram escore 2 no início da estação de monta demonstraram o primeiro cio com aproximadamente 140 dias pós-parto, enquanto as que tiveram escore 4,5 apresentaram-no aos 63 dias, aproximadamente.

Neste trabalho, os animais retornaram ao primeiro cio pós-parto com uma condição corporal mais baixa que a observada por, Richards et al., (1989), em novilhas Hereford submetidas a anestro nutricional, cujo escore necessário para a retomada da atividade luteal foi de 4,5 pontos (escala de 1 a 9 pontos) e por Ruas (1998), que verificou em multíparas da raça nelore, mantidas com suas crias, sem suplementação alimentar no pós-parto, um intervalo parto-primeiro cio de $63,45 \pm 18,9$ dias com escore da condição corporal igual a $4,29 \pm 0,37$ (escala de 3 a 5). A diferença entre os achados podem ser decorrentes de diferenças entre as subespécies (*Bos taurus indicus* X *Bos taurus taurus*) quanto a forma de deposição de gordura corporal ou da partição de nutrientes para a função

reprodutiva, ou devido a diferenças na comparação entre a escala utilizada por Ruas (1998) e a do presente experimento.

Segundo Lamond, (1970) os animais de raças zebuínas depositam a gordura preferencialmente intermuscular, enquanto nas taurinas o depósito ocorre principalmente no subcutâneo. De acordo com este fato, a pontuação do escore corporal pode ser diferente para um mesmo escore quando se compara estas duas subespécies, mesmo quando se utiliza a mesma escala de pontuação.

Hunter & D'Occhio (1995), concluíram que vacas Brahman (*Bos taurus indicus*) partem os nutrientes preferencialmente para a glândula mamária, enquanto vacas Hereford (*Bos taurus taurus*) redirecionam os nutrientes para o crescimento de tecidos maternos resultando no mais rápido retorno à atividade ovariana no pós-parto; assemelhando-se a partição de nutrientes de fêmeas *Bos taurus indicus* a das raças européias de leite.

Diante do acima exposto, talvez a maior mobilização de reservas das primíparas neste trabalho, tenha ocorrido para a produção de leite, apresentando os animais um escore corporal inferior a 4 no momento do primeiro cio pós-parto.

De acordo com Ruas (1998), o escore 4, utilizado em seu experimento pode ser assim descrito: “cobertura muscular boa, sem deposição de gordura, em que as costelas e os processos vertebrais foram difíceis de serem identificados”. O escore da condição corporal ao cio no presente trabalho (3,2), assemelha-se ao 4 descrito por Ruas (1998), já que o escore 3 refere-se a um animal mais debilitado que o descrito por Dias (1990), cuja escala foi utilizada neste experimento.

Nas primíparas Indubrasiladas, no entanto, foi possível a visualização das costelas, estando assim, os animais numa pontuação intermediária na escala descrita por Ruas (1998). Já Alencar, (1987), trabalhando com vacas da raça Canchim, não encontrou efeito da condição corporal ao parto sobre a eficiência reprodutiva, mas o autor salientou que houve tendência de maior eficiência reprodutiva para as vacas portadoras de melhores condições corporais ($P < 0,07$).

A média geral obtida para o intervalo parto primeiro cio, de $113,75 \pm 28,22$ está dentro do encontrado na literatura para o gado de corte, que oscila entre 29 e 168 dias (Holness & Hopley, 1978; Dunn & Kaltenbach, 1980; Humphrey et al., 1983; Moore & Rocha, 1983; Hussain & Daniel, 1991; Nogueira, 1994; Ruas 1998).

Este intervalo foi mais curto nas múltiparas avaliadas por Ruas (1998), que nas primíparas trabalhadas neste experimento, concordando com a literatura que cita

que o período pós-parto é geralmente maior em primíparas que em múltiparas (Wiltbank, 1970, Bellows & Short, 1978; Triplett et al., 1995), já que primíparas demandam energia adicional para a continuidade do crescimento, além do estresse da primeira lactação (Spitzer et al., 1995).

Tegegne et al., (1994) observaram que o intervalo parto-primeiro cio em vacas Boran (*Bos taurus indicus*) foi de 249,2 dias para vacas não suplementadas mantidas com suas crias e que este intervalo variou com a presença ou ausência de suplementação e com a utilização de ordenha mecânica ou mamada natural. O intervalo foi maior em vacas não suplementadas ($P < 0,01$) e tendeu a ser maior ($P = 0,10$) nas vacas mamadas em relação as ordenhadas.

Já Nogueira, (1994), detectou um intervalo do parto ao primeiro cio de $94,5 \pm 33,5$ dias, em vacas zebuínas, semelhante ao encontrado neste trabalho e destacou que pode haver dificuldades para a concepção numa estação de monta curta, concluindo que a boa condição corporal ao parto e o ganho de peso subsequente provavelmente contribuem para a obtenção de intervalo de partos satisfatório, melhorando o desempenho reprodutivo de fêmeas zebu.

Apesar de não ter sido realizada a dosagem de metabólitos sanguíneos para confirmar a ocorrência do balanço energético negativo no experimento, a perda de escore corporal aliada à maior produção de leite das vacas, sugere a ocorrência deste evento. Em vacas de leite, a condição corporal varia conforme o estágio da lactação. Do parto ao pico de lactação, os animais tendem a estar em balanço energético negativo, perdendo condição corporal, enquanto ao final da lactação ou no período seco, estão em balanço energético positivo, ganhando condição corporal (Butler & Smith, 1989).

Segundo Butler & Smith (1989) a perda da condição corporal e sua associação ao balanço energético negativo está ligada à subfertilidade em vacas de leite. Os autores encontraram uma relação linear negativa entre o balanço energético negativo e o intervalo entre o parto e a primeira ovulação, verificando a redução neste intervalo quando o balanço energético se tornou positivo. Para Dunn & Kaltenbach, (1980) e Houghton et al., (1990a) o balanço energético positivo é essencial para a retomada dos cios em novilhas que parem com insuficiente condição corporal.

A aquisição de escore corporal, no presente trabalho, pode indicar que houve a inversão do balanço energético negativo para positivo. As vacas produtoras de maior quantidade de leite na lactação total, apresentaram queda no escore corporal à esta época, como já citado anteriormente, e conseqüentemente levaram um maior tempo em dias no pós-parto para a ocorrência do primeiro cio, indicando que o tempo para inverter o balanço energético de negativo para positivo em vacas de maior produção pode ser maior que para vacas de menor produção.

Ferreira (1990) discute, que um dos fatores responsáveis pela diminuição da eficiência reprodutiva em vacas de corte é o anestro lactacional, que limita o número de dias disponíveis para a cobertura quando se objetiva a produção de uma cria por ano dentro de uma estação de monta definida.

No presente trabalho, os resultados ligados a produção de leite, indicam que a produção média no início da lactação (primeira pesagem), influenciou a ocorrência do primeiro cio pós parto ($P < 0,01$). Segundo Beal & Kearnan, (1993), quando a alimentação disponível é adequada, não se espera o decréscimo da eficiência reprodutiva devido ao aumento da produção de leite. Por outro lado, o baixo nível de produção de leite entre as vacas de corte pode ser decorrente da utilização de seus nutrientes tanto para a manutenção quanto para a produção de leite, havendo a necessidade de maior consumo de energia para a manutenção da condição corporal das vacas de maior produção de leite

Verificou-se, neste experimento, que cada quilo a mais de leite produzido na primeira avaliação da produção, acarretou num atraso de 8,25 dias na detecção do primeiro cio pós parto das primíparas zebuínas. Ao se incluir no modelo estatístico, a produção total, não foi não foi verificado efeito desta variável sobre o primeiro cio pós-parto, no entanto, como já discutido, a produção de leite no início da lactação influenciou a produção total na lactação ($P < 0,01$), desta forma, indiretamente, as vacas de maior produção total foram as mais tardias em manifestar o primeiro cio no pós-parto.

Beal et al (1990) não verificaram influência da produção de leite no início da lactação de vacas *Bos taurus taurus* de corte sobre a atividade ovariana no pós-parto ($r = -0,06$; $P < 0,70$). Enquanto Boggs et al., (1980) e Alencar (1989) encontraram para vacas Hereford e Canchim, respectivamente, efeito da produção de leite sobre a data de ocorrência do primeiro cio ($P < 0,01$). Boggs et al., (1980) verificaram que para cada quilo adicional de leite produzido por dia refletiu num atraso de 1,4 dias na data de cobertura; para Alencar, (1989) cada quilo de leite a mais produzido, aumentou em 5,1 dias o intervalo para o primeiro cio. Já, num estudo posterior, trabalhando com vacas Canchim e Nelore, Alencar et al., (1993) registraram apenas tendência de redução na eficiência reprodutiva com o aumento da produção de leite.

Hansen et al (1982) só verificaram correlação negativa entre a produção de leite e o intervalo pós-parto em animais *Bos taurus taurus*, quando a dieta foi pobre em energia.

Oxenreider & Wagner (1971) mencionaram a existência de variáveis interagindo com a fase lactacional inicial, como alterações metabólicas para o ajustamento da produção de leite e o aumento nas exigências de nutrientes para a lactação.

Como no presente experimento, os animais foram mantidos a campo, sem receber suplementação no pós-parto, provavelmente a demanda adicional de energia necessária para atender a continuidade do crescimento e a produção de leite das primíparas, relacionaram a produção de leite inicial ao comprimento do intervalo parto primeiro cio, já que a produção de leite foi relacionada à queda do escore corporal ($P<0,01$).

De acordo com Short et al., (1990), a partição de nutrientes na vaca é destinada primordialmente para a manutenção, reservas corporais básicas e lactação, sendo os nutrientes partidos posteriormente para a função reprodutiva, complementando, Oxenreider & Wagner (1971) citaram ser o estímulo da amamentação importante na redução da fertilidade, principalmente em vacas com condição corporal baixa ao parto, devido a mobilização de praticamente todas as reservas orgânicas necessárias, para manter a condição corporal e a função cíclica reprodutiva, para a produção de leite.

De acordo com estes autores, verificou-se no presente estudo que os estoques de reserva corporal inadequados aos 100 dias do pós-parto (início da estação de monta) refletiram no mais tardio retorno ao cio, principalmente quando a vaca apresentou maior produção de leite nesta época.

O dia do pico da lactação também influenciou o intervalo parto primeiro cio ($P<0,01$). Houve variação entre as vacas na ocorrência do dia de pico de produção de leite, que ocorreu em média ao $55,55^{\circ}\pm 10,08$ dia do pós parto. Foi observado que cada dia a mais levado para atingir o pico de lactação retardou em 1,39 dias a manifestação do primeiro cio pós parto. Provavelmente, este fato também está ligado a produção de leite das vacas e ao declínio da condição corporal, já que a produção total foi incrementada em 3,44 kg para cada dia gasto para alcançar o pico de lactação. Segundo Ruegg et al., (1992), é esperado que vacas percam condição corporal durante o início da lactação, devido à utilização da gordura corporal para produção de leite, para então a maioria delas recuperá-la lentamente após o pico de lactação.

4.2.3 PERÍODO DE SERVIÇO

A produção de um bezerro à cada ano na vida produtiva da vaca é dependente do intervalo entre partos que compreende os períodos de serviço (PS) e gestação. Segundo Wilcox et al. (1957), a redução do intervalo entre partos é importante para a determinação da eficiência reprodutiva das vacas e principalmente das primíparas (Willians et al. 1990 e Robinson et al, 1990).

Os resultados da análise de variância do período de serviço (PS), encontram-se na tabela 19. A condição corporal das primíparas Indubrasiladas aos 100 dias pós parto teve efeito significativo sobre a característica estudada ($P<0,01$). A

concentração plasmática de progesterona no pré-cio, acima de 4ng/ml também influenciou o PS ($P<0,05$). O PS médio registrado foi de $115,87\pm 26,03$ dias, variando de 69 à 170 dias, onde 47 vacas, de um total de 65 se tornaram gestantes (72,30%).

Tabela 19 Eficiência do período de serviço segundo o modelo de interação entre pico de produção, escore corporal aos 103 dias pós parto e níveis de concentração sérica de progesterona acima de 4 ng pré cio (efeitos fixos)

Análise de Variância				
FV	GL	SQ	QM	Pr>F
Total	46	31169,2340		
Modelo	3	8540,00	2846,6669	0,003
Erro	43	22629,2331	526,2612	
CV= 19,79				

Fonte	GL	SQ	Valor de F	Pr>F
CL4	1	2243,57	4,26	0,0450
Escore aos 100 dpp	1	4935,364	9,38	0,0038
Pico de lactação	1	1895,573	3,60	0,0644
Erro	43	13102,07		
Total	46			

$R^2=27,39$

CL4- níveis de concentração sérica de progesterona acima de 4 ng pré cio

Dpp- dias pós-parto

A condição corporal média aos 100 dias pós-parto foi de $3,03 \pm 0,58$ (escala de 1 a 9), variando de 2 a 4,5. Verificou-se que as vacas que adquiriram um ponto na escala de escore corporal, aproximadamente aos 100 dias pós parto, apresentaram um período de serviço 17 dias mais curto ($P<0,01$). Indicando que a melhor condição corporal durante a estação de monta proporcionou ganhos na eficiência reprodutiva das primíparas zebu.

A condição corporal aos 100 dias pós-parto reflete o estado nutricional dos animais após o pico de produção de leite, onde ocorreu a maior mobilização de reservas corporais. Observa-se pelo gráfico 2, que após o pico de lactação, ocorrido aproximadamente aos 55 dias pós-parto, iniciou-se a ascensão da condição corporal, indicando que os animais passaram a acumular reservas nutricionais. De acordo com os resultados obtidos neste experimento, a aquisição de escore corporal aos 100 dias pós-parto influenciou significativamente o período de serviço ($P<0,01$), onde os animais que apresentaram adequado escore corporal à esta data foram os aptos a manifestarem cio e tornarem-se gestantes.

Segundo vários autores, a condição corporal ao parto exerce grande influência nas taxas de gestação subsequentes (Selk et al, 1988, Dias, 1991; Rae et al. 1993, Saturnino 1993 Kunkle et al, 1994; Wetteman, 1994).

Wetteman (1994), observou que quando a condição corporal ao parto, de primíparas britânicas de corte, foi igual a 4 (escala de 1 a 9), a taxa de gestação subsequente foi de 65%, enquanto para aquelas que pariram com escore 6, o índice obtido foi de 89%. Dias (1991), trabalhando com vacas zebuínas múltiparas, verificou que os animais que exibiram ao parto e aos 60 dias pós parto, condição corporal acima de 4,5 (escala 1 a 9) apresentaram as maiores taxas de gestação, com índices superiores a 75 , contra índices inferiores a 60% quando a condição corporal foi abaixo de 4,5 para os mesmos períodos.

Provavelmente, a condição corporal aos 100 dias pós-parto é consequência direta do escore à parição, principalmente quando não se faz suplementação nutricional no pós-parto. Os animais que chegam ao parto com condição corporal inadequada apresentam prolongado anestro pós-parto, devido a necessidade de mobilizar a pouca reserva corporal existente para a lactação em detrimento da reprodução (Beal & Kearnan, 1993) e devido a maior liberação de opióides endógenos, que é acentuada em sistemas mãe e cria quando a condição corporal ao parto é deficiente, bloqueando a liberação dos hormônios ligados à fisiologia reprodutiva (Willians & Griffith, 1995). Supõe-se que estas vacas apresentem baixo escore corporal aos 100 dias pós-parto, exibindo maiores períodos de serviço, não obstante a lenta recuperação do escore corporal após o pico de lactação.

Para possibilitar um escore corporal adequado aos 100 dias pós parto, objetivando maior fertilidade do rebanho de primíparas, é necessário empenhar esforços numa etapa anterior no sistema de produção, proporcionando as condições necessárias para que os animais cheguem ao parto com escore corporal $\geq 4,5$, como o citado por Dias, (1991).

O período médio de serviço observado neste experimento foi de $115,87 \pm 26,03$ dias. De acordo com Andrade et al. (1977), a longa duração do intervalo de partos é devida, em grande parte, ao alongamento do período de serviço, uma vez que o período de gestação oscila dentro de limites razoavelmente estreitos. Segundo Peters & Lamming (1986), para produzir um bezerro a cada ano, a vaca tem que conceber até os 85 dias pós parto e ser capaz de parir. O PS observado, no presente trabalho, superior a 85 dias, reflete que o intervalo de parto destes animais será superior a 365 dias, podendo acarretar menor fertilidade dentro de uma estação de monta com tempo definido.

Porém, verifica-se, que em animais zebuínos, o período de serviço médio registrado é variável, e condizente com o encontrado neste estudo. Segundo a revisão de Fonseca , (1991), o período de serviço para fêmeas zebu entre 85 e

115 dias é considerado ótimo em programa de inseminação artificial, enquadrando nesta qualificação o resultado deste experimento. Ayala, (1990), realizou uma extensa revisão sobre o intervalo de parto em vacas zebu, em vários países, registrado por diversos autores. Para o Brasil, o intervalo de parto mínimo e máximo citado foi de 409 dias para a raça Nelore, (Viana & Ferreira, 1983) e de 630 para a raça Indubrasil (Contreras Rabelo, 1974), respectivamente. Fornecendo um período de serviço estimado de aproximadamente 110 e 340 dias para o mínimo e o máximos citados, respectivamente.

Souza (1985) e Resende (1993) obtiveram o mesmo período observado neste trabalho (115 dias) para o primeiro serviço, em primíparas zebuínas manejadas com suas crias no pós-parto, enquanto Conciani, (1991), Nogueira (1994) e Santos, (1997) verificaram um PS médio de aproximadamente 103 dias, também para vacas zebu de primeira cria. Os resultados obtidos neste trabalho são similares aos citados na literatura para as condições de pecuária Brasil Central.

Neste trabalho, verificou-se que o período de serviço foi influenciado pela concentração de progesterona plasmática (P4), no pré cio, onde os animais que apresentaram P4 acima de 4,0 ng/ml, exibiram um PS 18,5 dias mais curto que as companheiras de rebanho ($P=0,04$). Foi considerado que as vacas que exibiam P4 acima de 1 ng/ml, apresentavam função luteal concordando com o trabalho de vários autores (Robertson, 1972, Agarwal et al., 1977; Adeyeno & Heath, 1980; Moss et al., 1982; Mucciolo & Barberio, 1983; Vaca et al., 1983; Wells et al., 1985; Llewelyn et al., 1987; Oyedipe et al., 1988; Borges, 1989; Slama et al., 1991; Mukasa-Mugerwa et al., 1991; Gutierrez et al., 1994). De acordo com este fato, os animais que exibiram P4 acima de 4 ng/ml, provavelmente já haviam ovulado no pós-parto, entretanto, por algum motivo, o cio destes animais não foi identificado, talvez por falhas no esquema de detecção do cio à campo ou pela ocorrência de cios silenciosos.

A identificação dos animais com manifestação clínica de cio, embora realizada por inseminador experiente, não deve ser considerada ausente de falhas. Azevedo et al (1981) cita, em vacas zebu, falhas na identificação do cio em até 30% dos animais nos primeiros 90 dias pós parto. Tanto para o gado de leite (Silva et al 1992), quanto para o gado de corte, incluindo animais zebuínos (Plasse et al., 1970; Holness & Hopley, 1978; Moss et al. 1985; Galina et al., 1982; Randel, 1989, Dawuda et al. 1989; Perry et al. 1989;; Lamothe-Zavaleta et al., 1991), é citada a ocorrência de falhas na detecção de cio.

Segundo Galina & Arthur (1990a), a detecção do cio é ainda um problema sob condições tropicais. É verificado que a manifestação do comportamento de cio é mais curta e menos intensa nas fêmeas *Bos taurus indicus* que nas *Bos taurus taurus* (Plasse et al., 1970; Galina et al., 1982; Randel, 1989) e Mukasa-

Mugerwa, (1989) cita que a duração do cio observável no zebu pode ser de apenas 1,3 horas, o que dificulta sua detecção.

Diante do exposto, mesmo buscando-se a realização de uma adequada detecção dos animais em cio, quando estes apresentam cios de curta duração e com sintomas menos intenso, o estro pode passar despercebido se ocorrer fora do período destinado à observação de cio, pode-se ter perdido um ou mais ciclos estrais no pós-parto das fêmeas utilizadas neste experimento.

A ocorrência de ciclo estrais de curta duração não deve ser descartada como uma possível causa para a elevação da P4 antes do primeiro cio pós-parto. Não obstante, os ciclos estrais curtos foram uma das primeiras anormalidades observadas no período puerperal em vacas de corte por Foote & Hunter (1964) e Kesler et al (1980). Eles contribuem para a infertilidade durante os primeiros trinta e quarenta dias pós-parto (Short et al., 1990) ou até mesmo após 10 semanas no pós-parto (Perry et al., 1989, 1991. Nogueira (1994) registrou o encurtamento do primeiro ciclo pós parto em 34,8 % das vacas zebu estudadas, entre primíparas e múltiparas e Toribio et al., (1995) verificaram a ausência de manifestação do comportamento de cio nos ciclos estrais de curta duração. Geralmente, os ciclos curtos, são seguidos de ciclos de duração normal acompanhados dos sinais de cio (Toribio et al.,1995).

Segundo Short et al., (1990), a capacidade funcional do corpo lúteo do ciclo curto é normal, porém, ele regride prematuramente, encurtando a fase de diestro, devido a elevada concentração de prostaglandina produzida pelo útero no pós-parto recente. A duração da fase luteínica nos ciclos curtos, verificada por Perry et al. (1991) foi de $5,03 \pm 0,2$ dias, enquanto nos ciclos normais foi em média de $15,4 \pm 0,2$ dias. Segundo Schams et al., (1978), ciclos com duração menor que quinze dias, não sustentam a adequada produção de progesterona, desta forma, um novo folículo se desenvolve e chega a ovulação.

O aumento transitório da progesterona antes da primeira ovulação pode ser responsável pela organização dos elementos do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal para a futura ovulação (Lavoie & Moody, 1976; (Webb et al., 1977), indicando que o ciclo curto pode ter um importante papel fisiológico na retomada da atividade ovariana cíclica no pós-parto (Lamming et al., 1981; La Voie et al., 1981;; Humphrey et al., 1983; Dawuda et al., 1988 Browning et al., 1994; Tegegne, et al., 1994; Toribio et al.,1995). Inskeep, (1995) relata que vacas que apresentam fase luteal curta antes da primeira cobertura no pós-parto apresentam elevadas taxas de concepção neste cio. Concordando com a maior eficiência reprodutiva encontrada neste experimento paras as vacas que exibiram maiores concentrações de P4 antes do primeiro cio pós-parto.

O intervalo quinzenal utilizado para a coleta de sangue para dosagem da P4, não permite afirmar se houve a ocorrência de um ciclo curto ou normal antes da

primeira manifestação clínica do cio, para que se conclua se houve falhas na detecção de cio, o que poderia proporcionar alterações no manejo buscando-se a redução do intervalo parto primeiro cio e do período de serviço; ou se houve a ocorrência de um evento fisiológico, que é o ciclo estral de curta duração. Para tal conclusão, seria necessário a utilização de intervalos de coletas semanais, o que permitiria acompanhar melhor o período de diestro dos animais.

4.2.4 TAXA DE CONCEPÇÃO E DOSES POR PREENHEZ

Tabela 20- Número de vacas inseminadas ao 1º, 2º e 3º cio e taxa de concepção em cada semana do pós-parto

Semanas	1º CIO		2º CIO		3º CIO		TOTAL	
	INS (n)	CONCP (%)	INS (n)	CONCP (%)	INS (n)	CONCP (%)	INS (n)	CONCP (%)
10ª	3 (2)	66,66					3 (2)	66,66
11ª	3 (1)	33,33					3 (1)	33,33
12ª	4 (2)	50,00					4 (2)	50,00
13ª	2 (1)	50,00	1 (1)	100,00			3 (2)	66,66
14ª	5 (4)	80,00					5 (4)	80,00
15ª	12 (9)	75,00	1 (1)	100,00			13 (10)	76,92
16ª	3 (2)	66,66	1 (1)	100,00			4 (3)	75,00
17ª	3 (2)	66,66	1 (0)	0,00			4 (2)	50,00
18ª	3 (1)	33,33	4 (4)	100,00			7 (5)	71,43
19ª	4 (3)	75,00	2 (2)	100,00			6 (5)	83,33
20ª	3 (2)	66,66					3 (2)	66,66
21ª	5 (4)	80,00	3 (0)	0,00			8 (4)	50,00
22ª	3 (2)	66,66	1 (0)	0,00			4 (2)	50,00
23ª	2 (1)	50,00			(1)1	100,00	3 (2)	66,66
24ª	3 (1)	33,33					3 (1)	33,33
25ª					1 (1)	100,00	1 (1)	100,00
TOTAL	58 (37)	63,79	14 (9)	64,29	2 (2)	100,00	74 (48)	64,87

INS- vacas inseminadas

CONCEP- taxa de concepção

Na tabela 20 observa-se o número de vacas inseminadas na 1^a, 2^a ou 3^a manifestação clínica de cio e a taxa de concepção em cada semana do pós-parto das 58 vacas que foram inseminadas no primeiro cio, 37 tornaram-se gestantes, obtendo-se uma taxa de concepção de 63,79% ao primeiro cio. Das vacas que retornaram ao cio após a primeira inseminação (14), 9 conceberam na segunda inseminação, perfazendo uma taxa de concepção de 64,29%. Apenas 2 animais repetiram o cio após a segunda inseminação, ambos tornaram-se gestantes após a terceira inseminação. No total, realizou-se 74 inseminações e obteve-se 48 gestações, sendo a taxa final de concepção de 64,87%.

O número de doses de sêmen utilizados para a obtenção de uma gestação foi de 1,58 para todas as primíparas durante a EM. Índice serviço interpretado como muito bom por Fonseca (1991), que destina esta qualificação quando o número de doses por prenhez utilizado está abaixo de 1,75 para vacas zebu.

4.3 RELAÇÃO DA CONDIÇÃO CORPORAL E DO PESO DAS VACAS NO PÓS-PARTO

Neste trabalho, tanto a produção de leite quanto o desempenho reprodutivo foram influenciados por variações no escore corporal, sem que variações no peso vivo interferisse nestas características. Fato verificado também por vários autores como: Dunn & Kaltenbach, (1980) e Lalman et al., (1997), que constataram que vacas que chegam ao parto em melhor condição corporal retornam mais rápido à atividade ovariana nos 60 dias pós-parto, independente da variação de peso neste período, e de Butler & Smith, (1989), que concluíram que o balanço energético é mais sensível que o peso corporal para prever o reinício da atividade ovariana no pós-parto.

Encontrou-se uma relação linear entre o escore da condição corporal e o peso dos animais durante o pós-parto, onde o aumento de um ponto na escala de escore corporal representou o acréscimo de 18,33 kg no peso vivo das primíparas. A relação encontrada entre condição corporal e peso vivo é variada na literatura. Nicholson & Sayers, (1987a) verificaram em *Bos taurus indicus* que a mudança de um ponto (1 a 9) foi equivalente a alteração de cerca de 24 kg no peso dos animais. Buxton (1982), citado por Ferrel & Jenkins (1996), verificou a aquisição de 30 kg para cada ponto adquirido no escore corporal (escala de 1 a 8) de vacas *Bos taurus*. Lalman et al., (1997), Ferrel & Jenkins (1996) Buskirk et al., (1992) e Wagner (1985) observaram que cada unidade de variação no escore corporal, correspondeu a 33 kg, 51 kg, 40 kg e 38 kg, respectivamente, em vacas *Bos taurus taurus*. Observa-se que a relação encontrada neste trabalho

aproxima-se ao citado para gado zebu por Nicholson & Sayers, (1987a) e está muito distante do citado para o gado europeu. As diferenças podem ser decorrentes de diferenças individuais entre técnicos para a visualização do escore corporal e da forma de deposição de gordura dos animais, onde o zebu ganhando menos peso já apresenta alterações no escore corporal.

4.4 PESO DOS BEZERROS F1 À DESMAMA

Considera-se, como medidas de crescimento de bezerros: o peso ao nascimento, o ganho de peso e o peso à desmama (Gottschall & Lobato, 1996). Neste trabalho foi verificado que o peso médio dos bezerros à desmama, ocorrida aos $236,92 \pm 13,68$ dias de idade, foi de $203,22 \pm 21,52$ kg e o ganho médio diário de peso foi de 0,718 kg.

Os resultados das análises de variância para o peso à desmama, encontram-se na tabela 21. Tanto a produção de leite total quanto a do início da lactação (1ª pesagem) influenciaram significativamente a característica estudada ($P < 0,01$). A idade à desmama e o sexo da cria exerceram efeito significativo ao nível de $P < 0,05$.

Tabela 21 . Eficiência do peso à desmama segundo o modelo de interação entre mês do parto, produção média de leite no início da lactação, sexo da cria, produção de leite total na lactação e período de lactação (efeitos fixos).

Análise de Variância				
FV	GL	SQ	QM	Pr>F
Total	64	29642,20		
Modelo	6	14902,32	2483,72	0,0001
Erro	58	14738,87	254,13	
CV= 7,84				
Fonte	GL	SQ	Valor de F	Pr>F
Mês do parto	2	781,296	3,07	0,0538
Sexo da cria	1	1326,33	5,22	0,0260
Produção inicial de leite	1	3242,84	12,76	0,0007
Produção na lactação	1	7865,67	30,95	0,0001
Período de lactação	1	1457,88	5,74	0,0199
Erro	58	13102,07		

Total	64
$R^2=50,27$	

A idade do bezerro à desmama influenciou a variável estudada, onde o bezerro, um dia mais velho à desmama pesou 0,811 kg a mais nesta ocasião ($P<0,05$). Concordando com Gottschall & Lobato (1996), que registraram, para bezerros Devon X Nelore, que a cada dia mais velho à desmama, o peso do bezerro aumentou em 0,621 kg ($P<0,01$).

Em relação ao mês de nascimento, foi verificado que os bezerros nascidos no mês de dezembro pesaram em média, à desmama 10,58 kg e 27,99 kg a mais do que os nascidos em novembro e outubro, respectivamente, sem que no entanto, este achado representasse diferença estatística, apenas, uma tendência ($P=0,054$). O peso médio ajustado à desmama dos bezerros nascidos em novembro foi maior que dos animais nascidos em outubro ($P<0,05$), sendo de $210,58 \pm 3,39$ e $193,17 \pm 4,92$ kg, respectivamente.

Num sistema de produção em gado de corte, a sobrevivência e o desenvolvimento do bezerro é dependente sobretudo, do ambiente materno, onde o componente mais importante é a nutrição fornecida pelo leite (Clutter & Nielsen, 1987). Segundo vários autores, a ingestão de leite, é importante para determinar o peso dos animais à desmama (Neville, 1962; Boggs, 1980; Clutter & Nielsen, 1987; Beal et al., 1990; McCarter et al., 1991; Lengemann & Allen., 1955).

Neste trabalho, foi verificado que 27% da variação do peso total à desmama nos bezerros F1 foi devido a diferenças na produção de leite das vacas. Neville, (1962) e Rutledge et al., (1971), encontraram uma variação de 66% e 60%, aos 240 e 205 dias, respectivamente, para bezerros *Bos taurus taurus*. Alencar, (1987), verificou que 29% da variação explicada pelo modelo para o peso de bezerros Canchim a desmama foi devido a produção de leite total. A produção de leite total foi altamente significativa nas situações acima descritas ($P<0,01$), indicando a influência direta da produção de leite das mães sobre o peso à desmama das crias.

Os bezerros desmamados de vacas com maior produção de leite total tiveram uma resposta de 78 gramas a mais no peso à desmama, para cada litro de leite produzido durante a lactação ($P<0,01$). Porém, a maior produção de leite no início da lactação apresentou uma relação inversa com o peso ao desmame, onde cada quilo a mais de leite produzido à esta época refletiu 3kg a menos no peso à desmama. Supõe-se, diante deste fato, que a maior produção ou consumo de leite no início da lactação tenha excedido a capacidade de assimilação dos nutrientes e conversão em peso vivo nos bezerros. Clutter & Nielsen, (1987) verificaram que os bezerros filhos de vacas de menor produção foram mais eficientes em converter

o leite consumido em quilo de peso vivo, que os filhos de vacas de maior produção. Beal & Kearnan, (1993) supuseram que a produção máxima de uma vaca é controlada pela ingestão do bezerro no início da lactação e que poucas vacas produzem leite em seu máximo potencial. De acordo com a literatura acima descrita e os achados deste experimento, a maior produção por parte da mãe, aliada a maior capacidade de consumo pelo bezerro, no início da lactação, pode ser interpretada como um desperdício do leite produzido. O excesso de nutrientes fornecido pela maior quantidade de leite não foi convertido em acréscimo ao peso à desmama, pelo contrário, significou menor peso à esta época. Sugerindo que as vacas de menor ou média produção inicial, porém com maior persistência na lactação, sejam mais eficiente para o sistema de produção de bezeros, que aquelas de elevada produção inicial e curta lactação. Grossman et al., (1986) comentam que para o gado leiteiro, é mais desejado para o sistema, uma vaca que produza quantidades moderadas de leite e apresente alta persistência na lactação, que aquela que exiba elevada produção até o pico. Não obstante verifica-se, que quando o animal atinge precocemente o pico de lactação, a taxa de declínio na produção é rápida, resultando em menor persistência na lactação.

A analogia para o rebanho de corte está no fato, que para o bezerro é mais interessante ter a sua disposição quantidades de leite suficiente para sua demanda nutricional até a desmama, ao invés de dispor de uma quantidade excessiva de leite por um curto período, que muitas vezes não chega a ser assimilado, e não dispô-lo em quantidades suficientes até a desmama.

Outra explicação sugerida, para a influência negativa da produção de leite inicial sobre o peso à desmama, pode estar relacionada ao acometimento de diarreia nos bezeros. Embora não registrado oficialmente, notou-se a ocorrência deste evento em alguns bezeros, principalmente nos períodos iniciais das avaliações. A diarreia pode ter ocorrido justamente devido a elevada produção de leite inicial das vacas, refletindo nos bezeros, uma relação inversa entre o leite consumido no início da lactação e o peso à desmama. Blood et al., (1988) comentaram que bezeros de corte mamando em vacas altamente produtoras, freqüentemente são acometidos por diarreia ao redor de três semanas de idade, sugerindo como causa o consumo excessivo de leite. Segundo estes autores, a superalimentação com leite integral resulta na entrada do excesso de leite no duodeno, que não é capaz de digeri-lo, resultando num maior afluxo de líquidos intestinais, falhas na completa absorção e fezes anormais.

Foi verificado uma superioridade no peso à desmama para bezeros do sexo masculino, que pode ser verificado na tabela 22. Eles pesaram em média 9,44 kg a mais que as fêmeas. O peso variou de $213,03 \pm 4,7$ e $203,58 \pm 4,7$ para machos e fêmeas, respectivamente ($P=0,03$). Tanto Alencar et al (1993) quanto Neville, (1962) verificaram superioridade no peso à desmama em bezeros machos, Nelore e Hereford, respectivamente($P<0,05$). Alencar et al., 1993 observaram

que os bezerros do sexo masculino sempre foram mais pesados que as fêmeas, enquanto Neville (1962), não verificou diferenças no peso em relação ao sexo da cria ao 4 meses de idade, observando-a apenas à desmama. No presente experimento, somente à desmama estabeleceu-se a diferença no peso devido ao sexo da cria.

Tabela 22- Peso médio ajustado à desmama dos bezerros F1 holandês-zebu aproximadamente aos 237 dias de idade

Sexo	n	média	desvio
Masculino	29	213,03 kg	4,7
Feminino	36	203,58 kg	4,7

(P=0,03)

Ribeiro & Lobato, (1988), Magalhães (1992), Camargos (1993) e Santos (1997), também obtiveram bezerros machos mais pesados ao desmame, enquanto Gottschall & Lobato, (1996), apesar de não verificarem esta diferença, comentaram que talvez ela poderia ser encontrada se a idade à desmama, por eles estipulada não fosse tão baixa (136 dias).

O ganho médio diário de peso dos bezerros foi de 0,718 kg. O valor médio citado pela literatura varia conforme a raça, subespécie, manejo mãe e cria e estado nutricional das vacas. Como se trata de bezerros F1, a comparação com progênie zebu ou européia se torna indevida. Gregory et al., (1997) verificaram que o peso médio à desmama aos 200 dias para os cruzamentos Brahman X Hereford foi de 207,27 kg, com ganho médio diário de 0,830 kg e para Sahiwal X Hereford, de 196,36 kg à desmama, com ganho diário de 0,790 kg. Alencar et al (1987), trabalhando com bezerros da raça Canchim, observaram que o peso médio à desmama (240 dpp) foi de $201,7 \pm 3,2$ kg, com ganho diário de 0,701 kg, resultados este semelhantes aos observados neste trabalho.

Vários autores verificaram que bezerros mais pesados ao nascimento também o foram na desmama (Neville, 1962; Christian et al., 1965; Rutledge et al., 1971; Bellows & Short, 1978; Boggs et al., 1980; Gottschall & Lobato, (1996). Neste trabalho, apesar de não se ter o peso ao nascimento registrado para todos os bezerros, estimou-se por regressão esta variável. Não foi encontrado diferenças no peso à desmama em relação ao peso ao nascimento dos bezerros.

CONCLUSÕES

- * O formato da curva de lactação das primíparas zebuínas exploradas para corte, com produção aproximada de 1000 kg de leite, foi semelhante ao de vacas leiteiras, com pico de produção ocorrendo aproximadamente aos 2 meses no pós-parto.
- * A técnica de pesagem de bezerros antes e após a amamentação, mostrou-se eficiente para medir a produção de leite em vacas de corte *Bos taurus indicus*.
- * As vacas de maior produção tiveram pior desempenho reprodutivo, porém sob regime diferenciado de amamentação, elas foram hábeis em estabelecer serviço dentro da estação de monta de 87 dias.
- * Os aspectos reprodutivos e produtivos foram diretamente relacionados ao escore corporal, onde a boa condição corporal das vacas no início da estação de monta contribuiu para a maior produção de leite e obtenção de período de serviço adequado.
- * A maior produção na lactação das mães foi refletida no peso das crias à desmama. Diante dos resultados, parece que para o sistema de produção de bezerros, a vaca de baixa ou média produção, porém com persistência na lactação é mais eficiente em produzir quilos de peso no bezerro à desmama que vacas que iniciam a lactação produzindo quantidades elevadas de leite.
- * Vacas primíparas com cria do sexo masculino apresentaram período de serviço 14 dias maior que as mães de bezerras.
- * A monitoração da atividade ovariana pela dosagem de progesterona plasmática permitiu verificar a ocorrência de atividade luteal em primíparas zebu, à partir da 5ª semana pós-parto, sob as condições do semi-árido brasileiro.

Diante dos resultados obtidos neste trabalho, sugere-se:

- a utilização de pesagem e avaliação periódica da condição corporal de primíparas zebuínas de corte, como ferramenta auxiliar no manejo reprodutivo. Com ênfase ao período pré-parto, visando obter um escore corporal mínimo de 3,5 (escala de 1 a 9), ou ideal de 4 a 5 no início da estação de monta;

- a adoção de manejo diferenciado para vacas paridas de bezeros machos, como o de iniciar o regime de amamentação controlada 15 dias antes e estabelecer um plano nutricional adequado ao lote de primíparas, cuja cria é do sexo masculino.

6. SUMMARY

The milk production (MP) of 65 primiparous zebu cows was measured, with intervals of 15 days, using the calf's weight before and after suckling. The objective was associate a MP with parturition first heat interval (PFH), days open (DO) and calf weaning weight. The mean value of total milk production (TMP) in the 236, $92 \pm 13,6$ days of lactation, was $889,91 \pm 27,22$ kg, with daily mean the 3,75 kg. MP in the peak was $7,85 \pm 1,99$ kg. The initial MP (IMP) ($11,93 \pm 10,08$ days) was $5,02 \pm 1,39$ kg. IMP and body condition (BC) at 75 days postpartum (DPP) influenced the TMP ($P < 0,01$). The lost of BC in one point in the start of breed season arise 117,6 kg on the TMP, the mean TMP ajusted for days of lactation was higher in cows that deliver in October than November and December ($P = 0,02$). The postpartum heat first occurred a 113,75 days. The PFH was greated for cows with high TMP and those with late peak of lactation ($P < 0,01$). The lost of BC in one point on the 100 DPP increased the PFH in 22,11 day ($P < 0,01$). The mean BC on the 100 DPP was the $3,03 \pm 0,5$. Cows with male calf returned at heat 14 days late than female calf ($P = 0,02$). The means of DO was $115, 87 \pm 26,03$ days with fertility of 72,3% in a 87 days breed season. Cows with increased BC one point, with 100 dpp reduced 17 days on DO. The cows with plasmatic concentration of progesterone (P4) higher 4 ng/ml reduced 18 days DO ($P < 0,05$). The mean weaning weight (WW) was 213,03 kg and $203,58 \pm 4,26$ kg for male and female calf respectively ($P < 0,05$). The TMP influenced WW ($P < 0,01$). The daily weight gain was the 0,718 kg. The MP influenced the reproductive traits studied and weaning weight.

Key words: primiparous zebu cows , reproduction, lactation

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABUKAR, B.Y. & BUVANENDRAN, V. Lactation curves of Friesian- Bunaji crosses in Nigeria. **Liv. Prod. Sci.**, v. 8, p. 11-19, 1981.
- ACOSTA, B., TARNAVSKY, T.E., PLATT, T.E. et al. Nursing enhances the negative effect of estrogen on the LH release in the cow. **J. Anim. Sci.** v.57, p.1530-36, 1983.
- ADEYENO, O., HEATH, E. Plasma progesterone concentration in Bos taurus and Bos indicus heifers. **Theriogenology**, v.14, n. 6, p. 411-20, 1980.
- AGABRIEL, J.; GIRAUD, J.M.; PETIT, M. Determination and use of body condition scores in suckler herds. **Anim. Breed. Abstr.**, 1987, 55(6), 421.
- AGARWAL, S.P., RAHMAN, S.A., LAUMAS, K.R. et al. Studies on steroid hormones: progesterone concentration in the blood serum of Zebu cows during oestrus cycle. **Ind. J. Anim. Sci.**, v. 47, p. 715-19, 1977.
- AGUILAR, A., GALINA, C.S., HUMMEL, J. Estudio morfológico comparativo de los ovarios de la vaca cebú y la vaca Holstein. **Vet. Mex**, v. 14, p. 133-36, 1983.
- ALAM, M.G.S & DOBSON, H. Pituitary responses to a challenge test of GnRH and oestradiol benzoate in oest-partum and regularly cyclic dairy cows. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 14, p. 1-9, 1987.
- ALENCAR, M. M. & BARBOSA, P. F. Fatores que influenciam os pesos de bezerros Canchim ao nascimento e à desmama. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.17, n.10, p.1535-40, 1982.
- ALENCAR, M.M. Efeitos da produção de leite sobre o desenvolvimento de bezerros canchim. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v. 16, n. 1, p. 1-13, 1987.
- ALENCAR, M. M. Relação entre produção de leite e desempenho do bezerro nas raças Canchim e Nelore. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v.18, n.2, p. 146-56, 1989.
- ALENCAR, M.M., OLIVEIRA, F.T.T., TAMBASCO, A. J. Desenvolvimento pós desmama e eficiência reprodutiva pós parto em gado de corte: influência da produção de leite. **R. Soc. Bras. Zootec.** v.22, n.16, p.1012-1018, 1993.

- ANDRADE, V.J., TORRES, J. R., CARNEIRO, G. G. et al. Idade a primeira parição e intervalo entre partos num rebanho Guzerá na área de cerrados de Minas Gerais. **Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. Minas Gerais**, v.29, p.85-88, 1977.
- ANDRADE, V.J. Manejo alternativo da produção em bovinos de corte. **Cader. Téc. Esc. Vet. UFMG**, n.6, p.29-54, 1991.
- ANTHONY, W.B, PARKS, P.F., MAYTON, E.L. et al. A new technique for securing milk production data for beef cows nursing calves in nutrition studies. **J. Anim. Sci.**, v. 18, (abstr), p. 1541, 1959.
- ANTUNES, F. Z. Caracterização Climática. **Informe Agropecuário**. v. 17, n. 181, p. 15-19, 1994.
- ANUALPEC 97 Anuário Estatístico da Pecuária de Corte**. FNP - Consultoria & Comércio. São Paulo, 1997.
- ARIJE, G. R., WILTBANK, J. N., HOPWOOD, M. L. Hormone levels in pre e post parturient beef cows **J. Anim. Sci.** n.39, p. 338-42, 1974.
- AYALA, J.M.N. **Efeitos genéticos e não genéticos sobre características reprodutivas e ponderais de duas populações de bovinos da raça Nelore**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1990, 150 p. Tese (Mestre em Zootecnia).
- AZEVEDO, N.A.A., SILVA, H.M., MOREIRA, H.A. et. al. Efeito do período de aleitamento sobre o desempenho reprodutivo de vacas azebuadas. **Arq. Bras. Med. Vet. UFMG**, v.33, n.33, p.327-334, 1981.
- BARBOSA, P.F. Sistemas de cruzamento em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO DE BOVINOCULTURA DE CORTE DO SUL DE MINAS, 1, 1993, Lavras, MG. **Anais...**, Lavras, 1993. (mimeógrafo)
- BARTH, A.D. Factors affecting fertility with artificial insemination. **Vet. Clin. North Amer.: Food Anim. Prac.**, v. 9, n. 2, p. 275-89, 1993.
- BARTTLE, S.J., MALES, J.R., PRESTON, R.L. Effects of energy intake on the post-partum interval in beef cows and the adequacy of the milk production for calf growth. **J. Anim. Sci.**, v.58, n. 5, p. 1068-74, 1984.
- BEAL, W.E., & KEARNAN, J.M. **Milk production and calf weaning weight**. In. Research Symposium & Annual meeting. Beef Improvement Federation, 1993, Asheville, **Proceedings**: Asheville, 1993, p. 56-65.
- BEAL, W.E., NOTTER, D.R., AKERS, R.M. Techniques for estimation of milk yield in beef cows and relationships of milk yield to calf weight gain and postpartum reproduction. **J. Anim. Sci.**, v.68, p.937-943, 1990.

- BELCHER, C.G., FRAHM, R.R., BELCHER, D.R., BENNETT, E.N. Comparison of machine milkout and calf nursing techniques for estimating milk yields of various two-breed cross range cows. **Oklahoma Agric. Exp. Sta. Anim. Sci. Res. Rep.** p.107-10, 1971.
- BELLING, T. H. Preparation of a "teaser" bull for use in a beef cattle artificial insemination program. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** v.138, p. 670-72, 1961.
- BELLOWS, R.A. & SHORT, R.E. Effects of precalving feed level on birth weight, calving difficulty and subsequent fertility. **J. Anim. Sci.**, v.46, p. 1522-8,1978.
- BELLOWS, R.A., SHORT, R.E.; RICHARDSON, G.V. Effects of sire, age of dam and gestation feed on dystocia and postpartum reproduction. **J. Anim. Sci.**, v.55, n.1, p. 18-27, 1982,
- BERGFELD, E.G.M., KOJIMA, F.N., CUPP, A.S., WEHRMAN, M.E., PETERS, K.E., GARCIA-WINDER, M., KINDER, J.E. Ovarian follicular development in prepubertal heifers is influenced by level of dietary energy intake. **Biol. Reprod.**, 51 , p. 1051-57, 1994.
- BETTERIDGE, K.J. **The normal genital organs.** In: LAING, J. (ed)..Fertility and Infertility in the Domestic Animals. Bailliere atindall and Cassel, London . Royal Veterinary College, University of London, 1970, 490 p.
- BHALARU, S.S.; TIWANA, M.S.; SINGH, N. Effect of body condition at calving on subsequent reproductive performance in buffaloes. **Ind. J. Anim. Sci.**, v. 57, n.1, p. 33-6, 1987.
- BINE, J.A. & HART, I.C. Hormonal regulation of the partition of energy between milk and body tissue in adult cattle. **Proc. Nutr. Soc.**, v. 37, p. 281-7, 1978.
- BLOOD, D.C., HENDERSON, J.A., RADOSTITIS, O.M. Diarréia dietética. **Clínica Veterinária.** 4 ed. Guanabara Koogan-RJ, p. 137-139. 1988.
- BLUNTZER, J.S., FORREST, D.W., HARMS, P.G. Effect of suckling manipulation on postpartum reproduction in primiparous Brahman-cross. **Theriogenology**, v. 32, p. 893-99, 1989.
- BOGGS, D.L., SMITH, E.F., SCHALLES, R.R., BRENT, B.E., CORAH, L.R., PRUITT, R.J. Effects of milk and forage intake on calf performance. **J. Anim. Sci.**, v.51, p. 550-56, 1980.
- BOLANOS, J.M., GALINA, C.S., ESTRADA, S. et al. Resumption of postpartum ovarian activity monitored by plasma progesterone in anoestrus zebu (*Bos indicus*) cattle following temporary weaning and progestogen treatment. **Reprod. Dom. Anim**, v. 32, p. 267-71, 1997.

- BORGES, L.E. **Concentração plasmática de progesterona durante o ciclo estral em vacas da raça Indubrasil (*Bos taurus indicus*) e mestiças Holando-zebu (*Bos taurus taurus* X *Bos taurus indicus*)**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1989 35 p. Tese (Mestre em Medicina Veterinária).
- BOURDON, R.M. & BRINKS, J.S. Simulated efficiency of range beef production I. Growth and milk production. **J. Anim. Sci.**, v. 65, p. 943-49, 1987.
- BOYD, H. & MUNRO, C. D. Progesterone assays and rectal palpation in pre-service management in a dairy herd. **Vet. Rec.**, v.104, p.341-343, 1979.
- BRADEN, T.D., MANNIS, J.G., CERMAK, D.L., et al. Follicular development following parturition and during the estrous cycle in beef cows. **Theriogenology**, v. 25, p. 833-43, 1986.
- BRANDÃO, M. Área Mineira do Polígono das Secas / Cobertura Vegetal. **Informe Agropecuário**. v. 17, n. 181, p. 5-9, 1994.
- BRAUN, R.K.; DONOVAN, G.A.; TRAN, T.Q.; SHEARER, J.K.; BLISS, E.L.; WEBB, D.W.; BEEDE, D.K.; HARRIS, B. Body condition scoring dairy cows as a herd management tool. **Comp. Cont. Educ. Prat. Vet.**, v.8, n. 10, p.62-7, 1986.
- BROOKS, A. N., LAMMING, G. E., HAYNES, M. B. Endogenous opioid peptides and control of gonadotrophin secretion. **Res. Vet. Sci.**, v.41, n.3, p.285-99, 1986.
- BROWNING, R., ROBERT, B.S., LEWIS, A.W., et al. Effects of Postpartum nutrition and once-daily suckling on reproductive efficiency and preweaning calf performance in fall-calving Brahman (*Bos indicus*) cows. **J. Anim. Sci.**, v. 72, p. 984-89, 1994.
- BURSKIRK, D.D., LEMENAGER, R.P., HORSTMAN, L.A. Estimation of net energy requirements of lactating beef cows. **J. Anim. Sci.**, v. 70, p. 3867-76, 1992.
- BURSKIRK, D.D. FAULKNER, D.B., IRELAND, F.A. Increased postweaning gain of beef heifers enhances fertility and milk production. **J. Anim. Sci.**, v.73, p.937-46, 1995.
- BUTLER, W.R. & SMITH, R.D. Interrelationships between energy balance and postpartum reproductive function in dairy cattle. **J. Dairy Sci.**, v. 72, p. 767-73, 1989.
- CAMARGOS, R.K. Papel da Associação Brasileira dos Criadores de Zebu na produtividade do zebu. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 10,

- 1993, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Colégio Brasileiro De Reprodução Animal, 1993, p.170-81.
- CARRUTHERS, T.D., CONVEY, E.M., KESNER, J.S. et al. The hypothalamo-pituitary-gonadotrophic axis of suckled and non-suckled dairy cows postpartum. **J. Anim. Sci.** v.51, p.919-25, 1980
- CARTWRIGHT, T. C. Prognosis of zebu cattle: research and application. **J. Anim. Sci.** v.50, P.1221-27, 1980.
- CHENOWETH, P. J. Aspects of reproduction in female *Bos indicus* cattle: a review. **Australian Vet. J.**, v.71, n.12, p.422-26, 1994.
- CHRISTIAN L.L, HAUSER, E.R., CHAPMAN, A.B. Association of preweaning na postweaning traits with weaning weight in cattle. **J. Anim. Sci.** v. 24, p. 652-8, 1965.
- CLUTTER, A. C., NIELSEN, M. K. Effects of level of beef cow milk production on pre and post weaning calf growth. **J. Anim. Sci.**, v.64, n. 5, p. 1313-1322, 1987.
- COLE, L.J., JOHANSSON, I. The yield and composition of milk from Aberdeen Angus cows. **J. Dairy Sci**, v. 16, p. 565-570, 1933.
- CONCIANI, A.C. **Efeito da massagem uterina associada ou não ao desmame temporário, sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1991, 57p. Dissertação, (Mestre em Zootecnia).
- CONNOR, H. C., HOUGHTON, P. L., LEMENAGER, R. P. et. al. Effect of dietary energy, body condition and calf removal on pituitary gonadotropins, gonadotropin-releasing-hormone (GnRH) and hypothalamic opioids in beef cecows. **Domest. Anim. Endocrinol.** V.7, n.3, p. 403-11, 1990.
- CONTRERAS RABELO, C.M. **Idade ao primeiro parto, período de serviço e intervalo entre partos no rebanho Indubrasil da estação experimental de Uberaba.** Belo Horizonte. Escola de Veterinária da UFMG, 1974, 43 p. Tese (Mestre em zootecnia)
- COUBROUGH, R. I. Stress and fertility, A review. **Onderstepoort J. Vet. Re.**, 52: 153-6, 1985.
- DAWUDA, P.M., EDUVIE, L.O., ESIEVO, K.A.N. Silent oestrus manifestation in Nigerian Bunaji Zebu cows. **Anim. Prod.**, v. 21, p. 79-85, 1989.
- DAWUDA, P.M., OYEDIPE, E.O., PATHIRAJA,N. et al. Serum progesterone concentrations during the post-parum period of indigenous Nigerian Zebu cows. **Br. Vet. J.**, v. 144, p. 253-57, 1988.

- De LOS SANTOS, S.G., GONZALES-PADILLA, E., RUIZ-DIAS,R. Efecto del destete precoz y de implantes del progestageno SC21009 en la induccion del estro en vacas cruzadaas de Cebu en malas condiciones fisicas,. **Técnica Pecuaria (México)**, v. 36, p. 21-27, 1979.
- DIAS, F. M. G. N. **Efeito da condição corporal, razão peso/altura e peso vivo sobre o desempenho reprodutivo pós-parto de vacas de corte zebuínas**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1991, 100p. Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária.
- DIMMICK, M. A., GIMENEZ, T., SPITZER, I. C. Ovarian endocrine activity and development of ovarian follicles during the postpartum interval in beef cows. **Anim. Reprod. Sci.** v.24, n.3/4, p. 173-83, 1991.
- DINIZ, E.G. **Efeito do horário de inseminação sobre a taxa de concepção em vacas zebu (*Bos taurus indicus*) e seus mestiços**. Belo Horizonte, UFMG, 1983. 102p, Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária.
- DONALDSON, L. E., BASSETT, J. M., THORNBURN, G. D. Peripheral plasma progesterone concentration of cows during puberty, oestrus cycles, pregnancy and lactation and the effects of the under nutrition and exogenous oxytocin and progesteroneconcentration. **J. Endocrinol.**, v.48, p.599-604, 1970.
- DREWRYET, K.J., BROWN, C.J., HONEA, R. S. Relationships among factors associated with mothering ability in beef cattle. **J. Anim. Sci.** v18, p.938-942, 1959.
- DUNN, T.G.; & KALTENBACH, C.C. Nutrition and the postpartum interval of ewe, sow and cow. **J. Anim. Sci.** v 66, p.3153-9, 1988. **J. Anim. Sci.** v 51, suppl. 2, p.29-39, 1980
- DUNN, T. G., INGALLS, J. E., ZIMMERMAN, D. R. et. al. Reproductive performance of 2-years-old Herford and Angus heifers as influenced by pre and post calving energy intake. **J. Anim. Sci.** v.29, p. 719-26, 1969.
- DURÃES, M.C., TEIXEIRA, N.M., FREITAS, A.R. Curvas de lactação de vacas da raça holandesa mantidas em confinamento total. **Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.**, v. 43, n. 5, p. 447-58, 1991.
- DZIUK, P.J. & BELLOWS, R.A. Mangement of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. **J. Anim. Sci.**, v. 57, p. 355-79, 1983
- ECHTERNKAMP, S. E. & HANSEL, W. Concurrent changes in bovine plasma hormone levels prior to and during the first postpartum estrous cycle. **J. Anim. Sci.**, v37, n.6, p.1362-70, 1973.

- ECHTERNKAMP, S. E. & HANSEL, W. Concurrent changes in bovine plasma hormone levels prior to and during the first postpartum estrous cycle. **J. Anim. Sci.** n.37, p. 1362-69, 1973.
- EDWARDS, S. The effect of short term calf removal on pulsatile LH secretion in the postpartum beef cows. **Theriogenology**, v. 23, p. 777-85, 1985.
- FERREIRA, A. M. **Efeito de amamentação e do nível nutricional na atividade ovariana de vacas mestiças leiteiras.** Viçosa. UFV,1990 134 p. Tese (Doutor Ciência Animal).
- FERREIRA, M. B. D. **Efeito da presença do macho e da realização da cópula, sobre a eficiência reprodutiva de nulíparas *Bos taurus indicus* em programa de inseminação Artificial.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG,1997, 117 p. Tese (Mestre em Medicina Veterinária).
- FERREL, C.L.; & JENKIS, T.G. Energy utilization by mature, non pregnant, non lactating cows of different types. **J. Anim. Sci.**, v 58, p. 234-39, 1984.
- FERREL, C.L.; & JENKIS, T.G. Cow type and the nutritional environment: Nutritional aspects. **J. Anim. Sci.**, v 61, p. 725-31, 1985
- FERREL, C.L.; & JENKIS, T.G. Relationships between body condition score and empty body weight, water, fat, protein, and energy percentages in mature beef cows of diverse breeds. **J. Anim. Sci.**, v 74,suppl. 1: 245. Abstr., 1996.
- FERRIS, T. A., MAO, I. L., ANDERSON, C. R. Selecting for lactation curve and milk yield in dairy cattle. **J. Dairy Sci.** v.68, p.1438-48, 1985.
- FONSECA, V.O., CHOW, L.A., NORTE, A.L., SATURNINO, H.M. Inseminação artificial em bovinos de corte. 1. Observações sobre o melhor momento da inseminação. **Arq. Esc. Vet. UFMG**, Belo Horizonte, v.33, n. 2, p. 335-40, 1981.
- FONSECA, V.O. Redução do período de serviço em gado de corte. Congr. Bras. Reprod. Anim., 9, 1991, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1991, p. 1-21.
- FOOTE, W. D. & HUNTER, J.E. Postpartum intervals of beef cows treated with progesterone and estrogen. **J. Anim. Sci.**, v.23, n.2, p. 517-20, 1964.
- FORTUNE, J.E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biol. Reprod.**, v. 50, p. 225-32, 1994.
- FORTUNE, J.E., SIROIS, J., TURZILLO, A.M., et al. Follicle selection in domestic species. **J. Reprod. Fertil. Suppl.**, v. 43, p. 187-98, 1991.

- FREKING, B. A. & MARSHALL, D.M. Interrelationships of heifers milk production and other biological traits with production efficiency to weaning. **J. Anim. Sci.**, v. 70, p.646-59, 1992.
- FRISCH, J.E., MUNRO., R.K., O'NEILL, C.J. Some factors related to calf crops of Brahman, Brahman crossbred and Hereford X Shorthorn cows in a stressful tropical environment. **Anim. Reprod. Sci**, v. 15, p. 1-26, 1987.
- GALINA, C.S., CALDERON, A., McCLOSKEY, M. Detection of signs of estrus in Charolais cow and its Brahman cross under continuous observation. **Theriogenology**, v.17 n.485-498, 1982.
- GALINA, C.S.; & ARTHUR, G.H. Review of cattle reproduction in the tropics. 2. Parturition and calving intervals . **Anim. Breed Abstr.**,v. 57, p. 679-86,1989.
- GALINA, C.S.; & ARTHUR, G.H. Review of cattle reproduction in the tropics. 4. Oestrus cycle. **Anim. Breed Abstr.**,v. 58, p. 697-707,1990.
- GIFFORD, W. Records of performance tests for beef cattle in breeding herds. Milk production, milk production of dams and growth of calves. **Ark. Agr. Exp. Bull**, p. 531, 1953.
- GLEDDIE, V.M. & BERG, R.T. Milk production in range beef cows and its relationships to calf gains. **Can. J. Anim. Sci.**, v. 48, 323-28, 1968.
- GONZALEZ-PADILHA, E., WILTBANK, J. N., NISWENDER, G. D. Puberty in beef heifers. I. The interrelationship between pituitary, hypothalamic and ovarian hormones. **J. Anim. Sci.** n.40, p. 1091-97, 1975.
- GOTTSCHALL, C.S., & LOBATO, J.F. P. Desempenho pré-desmama de bezerros de corte de vacas primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **R. Soc. Bras. Zootec.**, v. 25, n. 1, p. 36-45, 1996.
- GRAHAM, J.F.; CLARK, A.J.; SPIKER, S.A. The repeatability and the accuracy of condition scoring beef cattle. **Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.**, v.15, 684, 1984
- GREGORY, K.E., CUNDIFF, L.V., KOCH, R.M. Caracterização de raças representando diferentes tipos biológicos: características de pré-desmama. **Pecuária de corte**, v. 64/ março, p. 43-5, 1997.
- GRIFFITH, M.K. & WILLIAMS, G.L. Roles of maternal vision and olfaction in suckling-mediated inhibition of luteinizing hormone secretion, expression of maternal selectivity, and lactational performance of beef cows. **Biology Reproduction**. V.54, p. 761-68, 1996.
- GRIMARD, B., HUMBLLOT, P., PONTER, A.A. et al. Influence of postpartum energy restriction on energy status, plasma LH and oestradiol secretion and

- follicular development in suckled beef cows. **J. Reprod. Fert.** v.104, p.173-79, 1995.
- GROSSMAN, M., KUCK, A.L., NORTON, H.W. Lactation curves of puerbred and crossbred dairy cattle. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 69, n. 1, p. 195-203, 1986.
- GUTIERREZ, A.C., ZARCO, L., GALINA, C.S., RUBIO, I, et al. Predictive value of palpation per rectum for detection of the CL in zebu cattle as evaluated by progesterone concentrations and ultrasonography. **Theriogenology**, v. 46, p. 471-79, 1994.
- HANSEN, P.J., BALK, D.H., RUTLEDGE, J.J. Genotype x environmental interactions on reproductive traits of bovine females. II. Postpartum reproduction as influenced by genotype dietary regimen, level of milk production and parity. **J. Anim. Sci.**, v.55, n.46, p.1458-1472, 1982.
- HANZEN, C. Endocrine regulation of postpartum ovarian activity in cattle: a review. **Reprod. Nutr. Dev.**, v.26, p. 1219-39, 1986.
- HARRISSON, R.D., REYNOLDS, I. P., LITTLE, W. A quantitative analysis of mammary glands of dairy heifers reared at different rates of live weight gain. **J. Dairy Res.** V. 50, p. 405-11, 1983.
- HIXON, D. L., FAHEY Jr, G.C., KESLER, D.J et al. Effects of creep feeding and monensin reproductive performance and lactation of beef heifers. **J. Anim. Sci.**, v. 55, p.467-72, 1982.
- HOFFMAN, D.P., STEVENSON, J.S., MINTON, J.E. restricting calf presence without, suckling compared with weaning prolongs postpartum anovulation in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 74, p. 190-98, 1996.
- HOLNESS, D.H. & HOPLEY, J. D. H. The effects of plane of nutrition, live weight, temporary weaning and breed on the occurrence of oestrus in beef cows during the postpartum period. **Anim. Prod.**, v.26, n.1, p.47-54, 1978.
- HOLT, A.F. Movement of cattle and its effect on fertility. **Brit. Veter. J.**, v. 118, p.293-7, 1962.
- HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; MOSS, G.E.; HENDRIX, K.S. Prediction of postpartum beef cow body composition using weight to height ratio and visual body condition score. **J. Anim. Sci.**, v68, n.5, p.1428-1437, 1990a
- HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; HENDRIX, K.S.; MOSS, G.E.; STEWART, T.S. Effects of body composition, pre-and postpartum energy intake and stage of production on energy utilization by beef cows. **J. Anim. Sci.**, v.68, n. 5, p. 1447-56, 1990b

- HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; HORTSMAN, L.A.; HENDRIX, K.S.; MOSS, G.E. Effects of body condition, pre-and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. **J. Anim. Sci.**, v.68, n.5, p 1438-46, 1990c.
- HUMPHREY, W.D., KALTENBACH, C.C., DUNN, T.G. Characterization of hormonal patterns in the beef cow during postpartum anestrus. **J. Anim. Sci.**, v. 56, p. 445-51, 1983.
- HUNTER, R.A & D'OCCHIO,M.J. Partition of nutrients and return to oestrus in lactating *Bos indicus* cows. **Aust. J. Agric.Res.**, v. 46, p. 749-62, 1995.
- HUSSAIN, A. M. & DANIEL, R. C. W. Bovine normal and abnormal reproductive functions during the postpartum period: A review. **Reprod. Domest. Anim.**, v.26, n.3, p. 101-11, 1991.
- HUSSEIN, F.M., PACCAMONTI, D.L., EILTS, B.E. et al. Comparison of ovarian palpation, milk progesterone and plasma progesterone in the cow. **Theriogenology**, v. 38, p. 431-39, 1992
- IMAKAWA, K.; DAY, M.L.; GARCIA-WINDER, M.; ZALESKY, D.D.; KITTOK, R.J.; SCHANBACHER, B.D.; KINDER, J.E. Endocrine changes during restoration of estrous cycles following induction of anestrus by restricted nutrient intake in beef heifers. **Journal of Animal Science** **63** : 565-571, 1986.
- INSKEEP, E. K. Factors that affect fertility during oestrous cycles with short or normal luteal phases in postpartum cows. **J. Reprod. Fert. Suppl.** 49, p 493-503, 1995.
- IRVIN, H.J., RANDEL, R.D., HAENSLY, W.E. et al. Reproductive studies of Brahman cattle III. Comparison of weight, progesterone content, histological characteristics, and 3 β hydroxy-steroid dehydrogenase activity in corpora lutea of Brahman, Hereford X Brahman heifers. **Theriogenology**, v. 10, p. 417-427, 1978.
- JENKIS, T.G. & FERREL, C.L. Evaluation of conversion efficiency during three years of production involving nine breeds of cattle. **J. Anim. Sci.**, v 69, suppl. 1, p. 81, 1991.
- JOHANSSON, I.D. & OBST, J.M. The effect of level of nutrition before and after 8 months of age on subsequent milk and calf production on beef heifers over three lactation. **Anim. Prod.**, v. 38, p. 57-68, 1984.
- JOLLY, P.D, McSWEENEY, C.S., SCHLINK, A.C., et al. Reducing postpartum anoestrus interval in first-calf *Bos indicus* crossbred beef heifers III. Effect of nutrition on responses to weaning and associated variation in metabolic hormone levels. **Aust. J. Agr. Res.** , v. 44, p. 1079-92, 1993.

- JOLLY, P.D., McDOUGALL, S., FITZPATRICK, L.A., et al. Physiological effects of undernutrition on postpartum anoestrus in cows. **J. Reprod. Fertil.**, v. 49, p. 477-92, 1995.
- KEARNAN, J.M. & BEAL, W.E. Impact of pre-and postpartum diets on milk production calf weaning weight and rebreeding in beef cows. **J. Anim. Sci.**, v. 70 (suppl 1), p277, 1992.
- KELTON, D.F., LESLIE, K.E., ETHERINGTON, W.G. et al. Accuracy of rectal palpation and of a rapid milk progesterone enzymeimmunoassay for determining the presence of a functional corpus luteum in subestrus dairy cows. **Can. Vet. J.** v.32, p. 286-291, 1991.
- KESLER, D. J., TROXEL, T. R., HIXON, D. L. Effect of days postpartum and exogenous GnRH on reproductive hormone and ovarian changes in postpartum suckled beef cows. **Theriogenology**, v.13, n.4, p.287-96, 1980.
- KNAPP, B & BLACK, W.H. Factors influencing the rate of gain of beef calves during the suckling period. **J. Agric. Res.**, v. 63, p. 249-53, 1941.
- KOGER, M. Reproductive behaviour of *Bos indicus* females in subtropical environment. In: FIELDS, M. J. & SAND, R. S. (ed). **Factors Affecting Calf Crop**. CRC Press, p.239-42, 1967.
- KUNKLE, W.E., SAND, R. S., ERA, D.O. Effect of body condition on productivity in beef cattle. In: FIELDS, M. J. & SAND, R. S. (ed). **Factors Affecting Calf Crop**. CRC Press, 1994.p.167-178.
- KURZ, S.G., DYER, R.M., HU, Y., WRIGHT, M.D., DAY, M.L. Regulation of luteinizing hormone secretion in prepubertal heifers fed and energy-deficient diet. **Biol. Reprod.**, v. 43, p. 450-6, 1990.
- LALMAN, D.L., KEISLER, D.H., WILLIAMS, J.E., et al. Influence of Postpartum weight and body condition change on duration of anestrus by undernourished suckled beef heifers. **J. Anim. Sci.**, v. 75, p. 2003-8, 1997.
- LAMMING, G. E., WATERS, D. C., PETERS, A. R. Endocrine patterns of the postpartum cows. **J. Reprod. Fert. suppl.** V.30, p. 155-70, 1981.
- LAMOND, J.A.;The influence of nutrition under reproduction in the cow. **Anim. Breed. Abstr.**,v-38, n-3,p-359-72,1970.
- LAMORDE, A. G. & KUMAR, M. S. A. Comparison of ovarian palpation and plasma progesterone in the cow **Reserch Vet. Sci.**, v.24, 1978.
- LAMOTHE-ZAVALA, C., FREDRIKSSON,G., KINDAHL, H. Reproductive performance of zebu cattle in Mexico. 1. Sexual behavior and seasonal influence on estrous cyclicity. **Theriogenology**, v. 36, n. 6, p. 887-896, 1991.

- LASTER, D. B., GLIMP, H. A., GREGORY, K. E. Effects of early weaning on postpartum reproduction of cows. **J. Anim. Sci.** v.36, p.734-9, 1975.
- LAUDERDALE; BELLOWS; DUNN; WILTBANK; WETTEMANN; SPROTT; ZEMJANIS General discussion. **J. Anim. Sci.**, 1980, 51(sp2), 68-74.
- LaVOIE, V., HAN, D.K., FOSTER, D.B., et al. Suckling effect on estrus and blood plasma progesterone in postpartum beef cows. **J. Anim. Sci.**, v. 52, p. 802-12, 1981.
- LAVOIE, V.A., MOODY, E.L. Suckling effect on steroids in postpartu cows. **J. Anim. Sci.**, v. 43, n.1, p. 292, 1976, abstr.
- LEDIC, I.L. & SOBRINHO, E.B. **Estudo da curva de lactação e dos parâmetros genéticos ambientais das produções de leite parciais acumuladas de vacas da raça Gir.** Brasília: CNPq, 1988. 48p. (Relatório Técnico).
- LEMENAGER, R.P., NELSON, L.A., HENDRIX, K.S. Influence of cows size and breed type on energy requirements. **J. Anim. Sci.**, v. 51, p. 566-72, 1980.
- LENGEMANN, F.W. & ALLEN, N.N. The development of rumen function in the dairy calf. I. Some characteristics of rumen contents of cattle of various age. **J. Dairy Sci.**, v. 38, p. 651-60, 1955.
- LESMEISTER, J.L., BURFENING, P.J., BLACWELL, R.L. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **J. Anim. Sci.**, v.1, p.1-6, 1973.
- LLEWWLYN, C.A., MUNRO, C.D, LUCKINS, A.G., et al. Behavioural and ovarian changes during the oestrus cycle in the Boran (*Bos indicus*). **Br. Vet. J.**, London, v. 143, n. 1, p. 75-82, 1987.
- LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.A.; SOMERVILLE, S.H. **Condition scoring of cattle.** s.l., Scotland College of agriculture. 31p. (Bull.6), 1976.
- LUCY,M.C., SAVIO,L., BANDINGA,R.L., et al., Factors that affect ovarian follicular dynamics in cattle. *J. Anim. Sci.*,v. 70, p. 3615- 3626, 1992
- MADALENA, F.E. A simple cheme to utilize heterosis in tropical dairy cattle, **World Anim. Rev.**, v.74/75, n.1-2, p. 17-25, 1993.
- MADALENA, F.E., MARTINEZ, M.L., FREITAS, A.F. Lactation curves of Holstein-friesian and holstein-friesian X Gir cows. **Anim. Prod.**, v. 29, p. 101-7, 1979.
- MALVEN, P.V., PARFET, J.R., GREGG, D.W. et al. Relationships among concentrations of four opioid neuropeptides and luteinizing hormone-

- releasing hormone in neural tissue of beef cows following early weaning. **J. Anim. Sci.**, v. 62, p. 723-31, 1986.
- MANNNS, J. G., HUMPHREY, W. D., FLOOD, P. F. et. al. Endocrine profiles and functional characteristics of corpora lutea following onset of postpartum ovariana activity in beef cows. **Can. J. Anim. Sci.**, v.63, n.2, p.331-47, 1983.
- MARTIN, T.G., LEMENAGER, R.P, SRINIVASAN, G. et al. Creep feeding as a factor influencing performance of cows and calves. **J. Anim. Sci.**, v. 53, p.33-8, 1981.
- MARTSON., T.T., SIMMS R.R., SCALLES, K.O.,et al.,Relationship of milk production, milk expected progeny difference, and calf weaning weight in angus and simmental cow-pairs. **J. anim. Sci.**v.70, p. 3304-3316, 1992.
- MARTSON, T.T., LUSBY, K.S., WETTEMANN, R.P. Effects of Postweaning diet on age and weight at puberty and milk production of heifers. **J. Anim. Sci.**, v. 63-68, 1995.
- McCARTER, M.N., BUCHANEN, D.S., FRAHM, R.R. Comparison of crossbred cows containing various proportions of brhama in spring or fall calving systems: II. Milk production. **J. Anim. Sci.**, v.69, p. 77-84, 1991.
- McDANIEL, B.T. Accuracy of sampling procedures for estimating lactation yield; a review. **J. Dairy Sci.**, v. 52, n. 11, p. 1742-61, 1968.
- McKAY, R.M., RAHNEFELD,G.M., WEISS,H.T. et al.. Milk yield and composition in 1st-cross and back cross beef cows.**Can. J. Anim. Sci.**, v. 74,p.209-217., 1994.
- McLENNAN, S.R., HIRST, D.J., SHEPHERD, R.K., McGUIGAN, K.R. A comparison of various methods of feeding supplements of urea, sulfur and molasses to weaner heifers during the dry season in Northern Queensland. **Aust. J. Exp. Agric.**, v.31, p. 153-8, 1991
- MENENDEZ, M.; & WILTBANK, J.N. Condicion fisica al parto y retiro temporal de la cria em la eficiencia reproductiva de bovinos. **Tec.Pec.Mex.**, v 48, p.69-77, 1985.
- MONDRAGON, I., WILTON, J. W., ALLEN, O. B. et. al. Stage of lactation effects, repeatabilities and influences on weaning weights of yield and composition of milk in beef cattle. **Can. J. Anim. Sci.**, v.63, p. 751-56, 1983.
- MOORE, C. P. & ROCHA, C. M. C. Reproductive performance of Gyr cows: The effects of weaning age of calves and postpartum energy intake. **J. Anim. Sci.**, v.57, n.4, p.807-14, 1983.

- MOORE, P. C. Early weaning for increased reproduction rates in tropical beef cattle. **World Anim. Review**, v.49, p. 39-50, 1984.
- MORRIS, C.A. & WILTON, J.W. influence of body size on the biological efficiency of cows. A review. **Can. J. Anim. Sci.**, v. 21, p.613, 1976.
- MOSS, G.E., PARFET, J.R., DIEKMAN, M.A. et al. Pituitary lutienizing hormone (LH), follicle-stimulating hormone (FSH), serum progesterone (P) and hypothalamic gonadotropin-releasing hormone (GnRH) in beef cows in varied body condition. **J. Anim. Sci.** (suppl.), v. 55, n.1, abstr. 629, 1982.
- MOSS, G.E., PARFET, J.R., MARVIN, C.A. et al. Pituitary concentration of gonadotropins and receptors for GnRH in suckled beef cows at various intervals after calving. **J. Anim. Sci.**, v. 60, n.1, p. 285-93, 1985.
- MUCCIOLO, R.G., BARBERIO, J.C. Níveis de progesterona no plasma sanguíneo, durante o ciclo estral e gestação de vacas Nelore (*Bos indicus*). **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v. 7, n.1, p. 11-21, 1983.
- MUKASA-MUGERWA, E., TEGEGNE, A. FRANCHESCHINI, R. Influence of suckling and continuous calf-cow association on the resumption of postpartum ovarian function in Bos Indicus cows monitored by plasma progesterone profiles. **Reproduction Nutrition and Development**, v. 31, p. 241-47, 1991.
- MUKASA-MUGERWA, E., BEKELE, E., TESSEMA, T. The productivity of indigenous Ethiopian highland cattle. **Trop. Anim. Health Prod.**, v. 21, p. 120-26, 1989.
- MURPHY, M. G., BOLAND, M. P., ROCHE, J. F. et. al. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in postpartum beef suckler cows. **J. Reprod. Fert.** n. 90, p.523-33, 1990.
- MURPHY, M.G., ENRIGHT, W.J., CROWE, M.A., McCONNELL, K., SPICER, L.J., BOLAND, M.P., ROCHE, J.F. Effect of dietary intake on pattern of growth of dominant follicles during the oestrous cycle in beef heifers. **J. Reprod. Fert.**, 92: 333-8, 1991.
- NAIME, U. J. Solos da Área Mineira do Polígono das Secas. **Informe Agropecuário**. v. 17, n. 181, p. 10-15, 1994.
- NANDA, A. S., WARD, W. R., DOBSON, H. Effects of Nalaxone on the estradiol-induced LH surge and cortisol release in transported cows. **J. Reprod. Fert.** v.87, n.2, p. 903-7, 1989.
- NELSEN, T.C.; SHORT, R.E.; REYNOLDS, W.L.; URICKK, J.J. Palpated and visually assigned condition scores compared with weight, height and heart girth in hereford and crossbred cows. **J. Anim. Sci.**, v. 60, n.2, p. 363-8, 1985

- NETT, T. M., CERMACK, D., BRADEN, T. et al. Pituitary receptors for GnRH and estradiol and pituitary content of gonadotropins in beef cows. II. Changes during the postpartum period. **Domest. Anim. Endocrin.**, v5, p. 81-9, 1988.
- NETT, T.M. Function of the. hypothalamo-hypophysial axis during the postpartum period in ewes and cows. **J. Reprod. Fertil. Suppl.**, v. 34, p. 201-13, 1987.
- NEVILLE Jr, W. E. Influence of Dam's milk production and other factors on post-weaning performance and carcass characteristics of Hereford cattle. **J. Anim. Sci.**, v.22, p.943-49-20, 1962.
- NEVILLE, W. E. Jr. Influence of Dam's milk production and other factors in 120 and 240 day weight of Hereford calves. **J. Anim. Sci.**, v.21, p.315-20, 1962.
- NICHOLSON, M. J. & SAYERS, A.R. Relationships between body weight, condition score and heart girth changes in Boran cattle. **Trop. Anim. Hlth. Prod.**, v. 19, p. 115-20, 1987a.
- NICHOLSON, M.J.; & SAYERS, A.R. Repeatability, reproducibility and sequential use of condition scoring of bos indicus cattle. **Trop. Anim. Hlth. Prod.**, 19(3), 127-35, 1987b.
- NOGUEIRA, L.A.G. **Alguns parâmetros clínicos e endócrinos relacionados ao retorno à atividade cíclica ovariana em vacas *Bos taurus indicus***. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1994 127 p. Tese (Doutor em Ciência Animal).
- NOLAN, C.J., BULL., R.G., RUDER, P.M., et al. Postpartum reproduction in protein restricted beef cows: effect on the hypothalamic-pituitary-ovarian axis. **J. Anim. Sci.**, v. 66, p. 3208-12, 1989.
- OPSOMER, G. CORYN, M., De KRUIF, A. A study of the factors influencing ovarian activity after calving. In: INT. CONG. ANIM. REPROD., 12, 1992. The Hague. **Proceedings...**The Hague: 1992, v. 1, p. 90-92.
- ORIHUELA, A. Effects of calf stimulus on the milk yield of zebu-type cattle. **Applied Anim. Behaviour Sci.** V.26, p.187-190, 1990.
- OXENREIDER, S.L. & WAGNER, W.C. Effect of lactation and energy intake on postpartum ovarian activity in the cow. **J. Anim. Sci.**, n. 5, p. 1026-31, 1971.
- OYEDIPE, E.O., BUVANENDRAN, V., EDUVIE, L.O. Some factors affecting the reproductive performance of the White fulani (Bunaji) cattle. **Trop. Agric. (Trindade)**, v. 59, p. 231-34, 1982.

- OYEDIPE, E.O., PATHIRAJA, N., VOH Jr, A.A. et al. Use of plasma progesterone profiles for the assessment of reproductive functions in indigenous Nigerian zebu cattle. **Theriogenology**, Los altos, v. 30, n. 3, p. 629-41, 1988.
- PASSOS, P.B., FONSECA, V.O., CHOW, L.A., et al.. Eficiência das Inseminações Artificiais realizadas 12 e 24 horas após a observação do estro em Vacas Zebu. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.9, n.2, p. 87-92, 1985.
- PATHIRAJA, N., OYEDIPE, E.O., VOH Jr, A.A. , et al. Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of corpora lutea in zebu cows. **Br. Vet. J.**, v. 142, p. 467-71, 1986.
- PATIL, J.S., DESHPANDE, B.R. The study of body weight changes during antepartum, parturition and post-partum periods in Gir cows, with special reference to exhibition of post-partum oestrus. **Ind. Vet. J.**, v.58, p.376-379, 1981.
- PERRY, R.C., CORAH, L. R., KIRACOFE, G. H. Endocrine changes and ultrasonography of ovarian function in postpartum suckled beef cows. **J. Anim. Sci. Suppl.**, v.67, n.1, abstr. 807, 1989.
- PERRY, R.C., CORAH, L.R., COCHRAN, R.C., et al. Influence of dietary energy on follicular development, serum gonadotropins, and first postpartum ovulation in suckled beef cows. **J. Anim. Sci.**, v.69, p. 3762-73, 1991
- PETERS, A. R. & LAMMING, G. E. Regulation of ovarian function in postpartum cow: Na endocrine model. **Vet. Rec.**, v.118, n.9, p.236-39, 1986.
- PETERS, A. R. & RILEY, G. M. Milk progesterone profiles and factors affecting postpartum ovarian activity in beef cows. **Anim. Prod.**, v.34, n.2, p.145-53, 1982.
- PETERS, A.R. Reproductive activity of the cow in the post-partum period. I factors affecting the length of the postpartum acyclic period. **Br. Vet. J.**, v. 140, n.1, p.76-84, 1984.
- PLASSE, D., WARNICK, A. C., KOGER, M. Reproductive behaviour of Bos indicus females in subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British females. **J. Anim. Sci.**, v27, n.1, p.94, 1968.
- PLASSE, D., WARNICK, A.C., KOGER, M. Reproductive behaviour of Bos indicus females in a subtropical environment. IV. Length of estrus cycle, duration of estrus, time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. **J. Anim. Sci.**, v. 30, p 63-72, 1970.
- PLASSE, D., WARNICK, A.C., KOGER, M. Reproductive behavior of Bos indicus females in a subtropical environment. IV Length of estrous cycle,

- duration of estrus , time of ovulation, fertilization and embryo survival in grade Brahman heifers. Oestrus, ovulation, embryo survival. **J. Anim. Sci.**, v.30, p. 63-72 , 1970.
- PRYBIL, M. K. & BUTLER, W. R. The relationships between progesterone secretion and the initiation of ovulation in postpartum beef cows. **J. Anim. Sci.** n.47, Suppl. 1, p.383, 1978.
- PULLAN, N.B. Conditioning scoring of White Fulani. **Trop. Anim. Health Prod.**, v. 10, p. 118-20, 1978.
- RAE, D. O., KUNKLE, W. E., CHENOWETH, P. J., et. al. The effect of body condition, live weight, breed, age, calf performance, and calving date on reproductive performance of beef cows **Theriogenology**, v.39, p.1143-1147, 1993.
- RAKESTRAW, J., LUSBY, K.S., WETTEMAN, R.P., et al. Postpartum weight and body condition loss and performance of fall-calving cows. **Theriogenology**, v. 26, p. 464-73, 1986.
- RANDEL, R.D. Effect of once-daily suckling on post-partum interval and cow-calf performance of first calf Brahman X Hereford heifers. **J. Anim. Sci.**, v.53, p. 755-57, 1981.
- RANDEL, R. D. Seasonal effects on female reproductive functions in the bovine (Indian Breeds). **Theriogenology**, v.21, n.1, p. 170-85, 1984.
- RANDEL., R.D. Endocrine aspects of the zebu cow. **Rev. Bras. Reprod. Anim. Supl.**, n. 1, p. 1-26, 1989.
- RANDEL, R.D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **J. Anim. Sci.**, v.68, n3, p. 853-62, 1990
- RAWLINGS, M.C., WEIR, L., TOOD, B. et al. Some endocrine changes associated if the post partum periodo of the suckling beef cow. **J. Reprod. Fertil.**, v. 60, n. 2, p. 301-8, 1980.
- REED, J.B.H., DOXWEY,D.L. FORBES,A.B., et al. Productive performance of cattle in Botswana. **Trop. Anim. Health Prod.**, v. 6, p. 1-21, 1974.
- RESENDE, H.R.A. **Efeito da amamentação e da massagem uterina sobre o desempenho reprodutivo de vacas primíparas zebu.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG,1993 101 p. Tese (Mestre em Zootecnia).
- RHODES, F.M., FITZPATRICK, L.A., ENTWISTLE, K.W., DE'ATH, G. Sequential changes in ovarian follicular dynamics in Bos indicus heifers before and after nutritional anoestrus. **J. Reprod. Fertil.** n. 104, p. 41-9, 1995.

- RIBEIRO, A.M. & LOBATO, J.K.P. Produtividade e eficiência reprodutiva de três grupos raciais de novilhas de corte. II. Desenvolvimento da progênie do nascimento até o desmame. **R. Bras. Zootec.**, v. 17, n. 6, p. 508-15, 1988.
- RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C.; WARNER, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 62, n. 2, p. 300-6, 1986.
- RICHARDS, M.W., WETTEMANN, R.P., SCHOENEMANN, H.M. Nutritional anestrus in beef cows: body weight change, luteinizing hormone in serum and ovarian activity. **J. Anim. Sci.**, v. 67, p. 1520-6, 1989.
- ROBERTSON, H.A. Sequential changes in plasma progesterone in the cows during the estrus cycle, pregnancy and lactation. **Can. J. Anim. Sci.**, v. 52, p. 645-68, 1972.
- ROBINSON, J. J. Nutrition in the reproduction of farm animals. **Nut. Res. Rev.**, v.3, p.253-76, 1990.
- RODRIGUEZ, R. O. L. & SEGURA, C. V. M. Effects of once daily suckling on postpartum reproduction in zebu-cross cows in the tropics. **Anim. Reprod. Sci.** v.40, p.1-5, 1995.
- RUAS, J. R. M. **Eficiência Reprodutiva e perfil metabólico de vacas Zebu em relação a status reprodutivo, condição corporal, amamentação diferenciada e suplementação alimentar.** .Viçosa. UFV,1998, 107 p. Tese (Doutor Ciência Animal).
- RUEGG, P.L., GOODGER, W.J., HOLMBERG, C.A. et al. Relation among body condition score, serum urea nitrogen and cholesterol concentrations, and reproductive performance in high-producing Holstein dairy cows in early lactation. **Am. J. Vet. Res.**, Schaumburg, v.53, n.1, p.10-14, 1992.
- RUSSEL, A. Body condition scoring of sheep and cattle. **In Practice**, v.6, n.3, p. 91-3, 1984.
- RUTLEDGE, J.J., ROBINSON, W. O., AHIS CHWEDE, W.T. LEGATES, J.E. Milk yield and its influence on 205-day weight of beef calves. **J. Anim. Sci.**, v.33, p.563-69, 1971.
- RUTTER, A.J.F. & WRIGHT, I.A. Postpartum nutrient intake and body condition: Effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. **J. anim. Sci.**, v. 58, n. 2., p. 265-74, 1984.
- RYAN, D.P., SPOON, R.A., GRIFFITH, M.K., WILIANS, G.L. Ovarian follicular recruitment, granulosa cell steroidogenic potential and growth hormone/insulin-like growth factor-1 relationships in suckled beef cows consuming high lipid diets: effects of graded differences in body conditions

- maintained during the puerperium. **Dom. Anim. Endoc.**, v. 11, p. 167-74, 1994.
- SANTOS, I.C. **Avaliação de alternativas do manejo da amamentação sobre parâmetros reprodutivos e produtivos em primiparas zebu**. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1997, 102 p. Tese (Mestre em Medicina Veterinária).
- SAS. **Statistical Analyses Systems User's Guide**. SAS Inst. Inc., Cary, N.C.1995. 192p.
- SATURNINO, H.M. & NORTE, A.L., Efeito da presença do macho sobre a eficiência reprodutiva de vacas Zebu. In: **Anais... X Cong. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v. 2, p. 182, 1993.
- SAVIO, J.D., BOLAND, M.P., HYNES, N. et al. Resumption of follicular activity in the early post-partum periodo of dairy cows. **J. Reprod. Fertil.**, v. 88, p. 569-79, 1990.
- SCHAMS, D. E., SCHALLEMBERGER, E., MENZER, C. et. al. Profiles of LH, FSH and progesterone in postpartum dairy cows and their relationship to the cyclic functions. **Theriogenology**, v.10, n.6, p.453-68, 1978.
- SEJRSEN, K., HUBER, J.T., TUCKER, H.A. et al. Influence of nutrition on mammary development in pre- and postpubertal heifers. **J. Dairy Sci.** v. 65, p. 793-801, 1982.
- SELK, G.E.; WETTEMAN, R.P.; LUSBY, K.S. Relationships among weight change, body condition and reproductive performance of range beef cows. **J. Anim. Sci.**, v 66, p.3153-9, 1988.
- SHORT, R.E., BELLOWS, R.A., MOODY, E.L. et al. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. **J. Anim. Sci.**, v. 34, p. 70-77, 1972.
- SHORT, R.E., BELLOWS, R.A., STAIGMILLER, J.G. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 68, p. 799-816, 1990.
- SHUWULST, F.J., SUMPTION, L.J., SWINGER, L. A., et al. Use of oxytocin for estimating milk production of beef cows. **J. Anim. Sci.**, v25, p.1045-51, 1966.
- SILVA, E., GALINA, C.S., PORRAS, A. et al. Evaluation of postpartum ovarian activity by rectal palpation, oestrus detection and progesterone concentration in dairy cows raised in dry tropics of México. In: **INT. CONGR. ANIM. REPROD.**, 12, 1992. The Hague. **Proceedings...**The Hague: 1992, v. 1, p. 108-10

- SILVA, M.V.G., MARTINEZ, M.L., LEMOS, A.M. Efeitos de meio ambiente sobre as características de produção de leite e gordura, percentagem de gordura e duração da lactação de um rebanho nelore. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v. 24, n. 2., 1995.
- SILVEIRA, P.A., SPOON, R.A., RYAN, D., et al. Maternal behavior as a requisite link in suckling-mediated anovulation in cows. **Biol. Reprod.**, v. 49, p. 1338-46, 1993.
- SINHA, Y.N. & TUCKER, H.A. Mammary development and pituitary prolactin levels of heifers from birth through puberty and during the oestrus cycle. **J. Dairy Sci.**, v. 52, p. 507-12, 1969.
- SLAMA, H., VAILLANCOURT, D., GOFF, A.K. Pathophysiology of the puerperal period: Relationship between prostaglandin E2 (PGE2) and uterine involution in the cow. **Theriogenology**, v.36, n. 6, p. 1071-90, 1991.
- SMITH, M.F., LISHMAN, A.W., LEWIS, G.S. et al. Pituitary and ovarian responses to gonadotropin releasing hormone, calf removal and progesterone in anestrous beef cows. **J. Anim. Sci.** v.57, p.418-24, 1983.
- SOLIS, J.C., BYERS, F.M., SCHELLING, G.T. et al. Maintenance requirements and energetic efficiency of cows of different breed types. **J. Anim. Sci.**, v. 66, p. 764-70, 1988.
- SOUZA, J.C. **Efeito da suplementação pré e pós-parto sobre o desempenho produtivo de novilhas de corte.** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1985, 80 p. Tese (Mestre em Zootecnia).
- SOUZA, E.M., MILAGRES, J.C., REGAZZI, A.J. et al. Efeitos de fatores genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite em rebanhos de gir leiteiro. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v. 25, n. 5, 1996.
- SPITZER, J.C., MORRISON, D.G., WETTEMAN, R.P., et al. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and post-partum weight gain in primiparous beef cows. **J. Anim. Sci.**, v.73, p. 1251-7, 1995.
- STEENKAMP, J.D.G., VAN DER HORST, C ANDREW, M.J.A. Recognition in grade and pedigree Afrinder cows of different sizes- postpartum factors influencing reconception. **South Afric. Anim. Sci.**, v. 5, p. 103-110, 1975.
- TAYLOR, St. C.S., THIESSEN, R.B., MURRAY, J. Interbreed relationship of maintenance efficiency to milk yield cattle. **Anim. Prod.**, v. 43, n. 1, p. 37-42 1986.
- TEGEGNE, A., OSUJI, P.O., LAHLOU-KASSI, A. Effect of dam nutrition and suckling on lactation in Borana cows and growth in their Borana X Friesian

- crossbred calves in early weaning system in Ethiopia. **Anim. Prod.**, v. 58, p. 19-24, 1994 b.
- TEODORO, R.L., MILAGRES, J.C., CARDOSO, R.M. et al. Período de lactação e produção de leite, Gordura e proteína, ajustados para 305 dias de lactação em vacas mestiças europeu X Zebu. **Rev. Soc. Bras.Zoot.**, v. 23, n. 2, 1994.
- THUN, R., EGGENBERGER, E., ZEROBIN, K. Twenty-four hour secretary patterns of cortisol, progesterone and estradiol in heifers during the follicular and luteal phases of the ovarian cycle. **Anim. Reprod. Sci.**, v. 9, n. 4, p. 341-56, 1985.
- TINKER, E.D.; BUCHANEN, D.S.; WETTEMANN, R.P.; et al., Effect of cow type and body condition score on postpartum cyclicity of various two breed cross cows. **Anim. Sci. Res.** Still Water, MP-127, p. 29-31, 1989.
- TOMAR, S. S. & ARNEJA, D. V. Influence of Sex of the calf on the reproductive efficiency of Harijana dams. **Indian Vet. J.**, v.49, n.11, p.1115-9, 1972.
- TORIBIO, R.E., MOLIN, J.R., FORSBERG, M. Effects of calf removal at parturition on postpartum ovarian activity in zebu (*Bos indicus*) cows in the humid tropics. **Acta. Vet. Scand.** V. 36, p. 343-52, 1995.
- TOTUSEK, R., ARNETT, D.W., HOLLAND, G.L., WHITMAN, J.V. Relation of estimation method, sampling interval and milk composition to milk yield of beef cows and calf gain. **J. Anim. Sci.**, v.37, p. 153-60, 1973.
- TRIMBERGER, G. W. Conception rate in dairy cattle by artificial insemination at various intervals before and after ovulation. **J. Dairy Sci.** v.27, n. 8, p.659-60, 1944.
- TRIPLETT, B.L., NEUENDORFF, D.A., RANDEL, R.D. Influence of undegraded intake protein supplementation on milk production, weight gain, and reproductive performance in postpartum Brahman cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.73, n.11, p.3223-3229, 1995.
- VACA, L.A., GALINA, C., FERNANDEZ-BACA, S. et al. Progesterone levels and relationships with the diagnosis of a corpus luteum by rectal palpation during estrous cycle in Zebu cows. **Theriogenology**, v.20, n. 1, p. 67-76, 1983.
- VALE FILHO, V.R.. Padrões de sêmen bovino, para o Brasil. Análise e sugestões. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 8, 1989, Belo Horizonte. **Palestras...** Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1989, p. 94-118.

- VALE-FILHO, V.R., PINHEIRO, L.E.L., BASRUR, P.K. Reproduction in Zebu Cattle. In: Morrow, D. A. **Current Therapy in Theriogenology**, W.B. Saunders Co. Philadelphia, p. 437-442, 1986.
- VAN NIERKERK, A. The effect of body condition as influenced by winter nutrition on the reproductive performance of the beef cows. **South African J. Anim. Sci.**, v.12, p.383-87, 1982.
- VERA, R.R., GARCIA, O., ULLRICH,C. Produccion de leche y reproducion en sistemas de doble proposito: Algunas implicaciones para el enfoque experimental. **Pasturas tropicales**, v. 18, n. 3, p. 25-32, 1996.
- VIANA, H. A. & FERREIRA, P. R. C. Fatores ambientais e efeitos do sexo no intervalo entre partos de fêmeas da raça Nelore. **Pesq. Agrop. Bras.**, v.18, n.8, p.937-42, 1983.
- VIKER, S.D., LARSON, R.L., KIRACOFÉ, G.H. et al. Prolongd postpartum anovulation in mastectomized cows requires tactile stimulation by the calf. **J. Anim. Sci.**, v. 71, p. 999-1011, 1993.
- VIKER, S.D., McGUIRE, W.J., WRIGHT,J.M. et al. Cow-calf association delays postpartum ovulation in mastectomized cows. **Theriogenology**, v.32, p. 647-52, 1989.
- VILLARES, J.B., PAULINO, M.F., COSTA., L.L A habilidade materna das raças zebuínas no Brasil. In: Coletânea de pesquisas Brasileiras inéditas sobre zebu, 1988. Uberaba. **Anais...** 1989, 284-96.
- VOH Jr, A.A., OYEDIPE, E.O., BUVANENDRAN, V. et al. Estrus response of indigenous Nigerian Zebu cows after prostaglandin F2 alpha analogue treatment under continous observations for two seasons. **Theriogenology**. V.28, p.77-99,1987.
- WAGNER, J.J.; LUSBY, K.S.; RAKESTRAW, J. The influence of body condition score on winter weight and condition losses by spring calving cows. **Anim. Sci. Res. Rep. Still Water**, MP-117, p.186-8, 1985.
- WALTERS, D.L., SHORT, R.E., CONVEY, E.M. et al. Pituitary and ovarian function in postpartum beef cows. II. Endocrine changes prior to ovulation in suckled and non suckled postpartum cows compared to cycling cows. **Biol. Reprod.**, v. 26, p. 655-59, 1982.
- WATSON, E.D. & MUNRO, C.D. A reassessment of the technique of retal palpation of corpora lutea in cows. **Br. Vet. J.** v.136, p. 555-560, 1980.
- WEBB, R., LAMMING, G.E., HAYNES, N.B., HAFS, H.D. et al. Response of cyclic and post-partum suckled cows to injections of synthetic LH-RH. **J. Reprod. Fert.** v.50, p. 203-10, 1977.

- WEESNER, W. C., NORRIS, T.A., FORREST, D. W., et. al. Biological activity of luteinizing hormone in peripartum cow. **Biol. Reprod.**, v.37, n.4, p.851-58, 1987.
- WELLS, P.L., HOLNESS, D.H., FREYMARK, P.J. et al. Fertility in the Africander cows postpartum. **Anim. Reprod. Sci**, v. 8, n. 4, p. 315-26, 1985.
- WETTEMAN, R. P., TURMAN, E. J., WYATT, R. T. et. al. Influence of suckling intensity on reproduction performance of range cows. **J. Anim. Sci.** v.47, n.2, p.342-46, 1978.
- WETTEMANN, R.P.; LUSBY, K.S.; TURMAN, E.J. Influence of winter weight loss on calf birth weight and reproductive performance of range cows. **Anim. Sci. Res. Rep. Still Watter**, MP-107, p.176-9, 1980
- WETTEMANN, R.P. Manegment of nutritional factors affeting the prepartum and postpartum cow.In: FIELDS, M. J. & SAND, R. S. (eds). **Factors Affectings Calf Crop**. CRC Press, 1994.p.155-65.
- WILCOX, C.J., PFAV, K. O., BARTLETT, J. W. Na investigation of inheritance of female reproductive performance and longevity and their interrelationships within a Holstein-Friesian herd. **J. Dairy Sci.** v.40, n.8, p.942-47, 1957.
- WILDMAN, E.E.; JONES, G.M; WAGNER, P.E.; BOMAN, R.L. A dairy cow body condition scoring system and its relationship to selected production characteristics. **J. Dairy Sci.**, v. 65, n.2, p.495-501, 1982
- WILLIAMS, J.H., ANDERSON, D.C., KRESS, D.D. Milk production in Hereford cattle. 1. Effects of separation intervals on weight-suckle-weight milk production intervals. **J. Anim. Sci.**, v.49, p. 1438-44, 1979.
- WILLIAMS, G.L., KOTWICA, J., SLANGER, W.D., et al. Effect of suckling on pituitary responsiveness to gonadotropin-releasing hormone throughout the early postpartu period of beef cows. . **J. Anim. Sci.** v.54, p.594-602, 1982.
- WILLIAMS, G.L. Suckling as a regulator of post partum rebreeding in cattle: a review. **J. Anim. Sci.**, v. 68, p. 831-52, 1990.
- WILLIAMS, C.L., NISHIHARA, M., THALABARD, J.C. et al. Corticotrophin-releasing factor and gonadotrophin-releasing hormone. *Neuroendocrinology*, v. 52, p 133-37, 1990.
- WILLIAMS, G.L. & GRIFFITH, M.K Sensory and behavioural control of gonadotrophin secretion during suckling-mediated anovulation in cows. **J. Reprod. Fert.** Suppl 49, p.463-75, 1995.

- WILLIAMS, G.L, GAZAL, O. S., GUZMAN-VEJA, G.A. Mechanisms regulating suckling-mediated anovulation in the cow. **Anim. Reprod. Sci.** v. 42, p. 289-297, 1996.
- WILTBANK, J.N & COOK,A.C. The comparative reproductive performance of nursed cows and milked cows. **J. Anim. Sci.**, v. 17, p. 640-48, 1958.
- WILTBANK, J.N.; ROWDEN, W.W; INGALSS, J.E.; GREGORY, K.E.; KOCH, R.M. Effectt of energy level on reproductive phenomena of mature hereford cows. **J. Anim. Sci.**, v21, n.2, p.219-225, 1962.
- WILTBANK, J. N. Reserch needs in beef cattle reproduction. **J. Anim. Sci.** v.31, p.755-60,1970.
- WOOD, P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. **Nature**, n.216, p.164, 1967.
- WRIGHT, I.A.; & RUSSEL, A J.F. Partition of fat, body composition and body condition score in mature cows. **Anim. Prod.**, v. 38, n. 1, p. 23-32, 1984.

8- ANEXOS

Tabela 23- Produção diária de leite (kg) de 65 primíparas zebuínas, avaliada pela diferença de peso do bezerro antes e após a amamentação, em 13 avaliações durante a lactação e produção total na lactação (lact) (média ajustada), em ordem decrescente de produção

vaca	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ªP	10ª	11ª	12ª	13ª	Lact
1017	6,86	9,2	8,8	7,2	9,6	7	5	6,8	5,4	6,8	8	5,8	5,4	1454,9
1147	5,49	10	8,6	5,4	9,9	5,6	7	6,8	3,4	6,9	4,8	4	3,8	1262,8
1250	7,20	7,89	10,2	10	5,6	8,4	3,8	7,4	3,8	7	7,8	3,8	3,8	1148,6
793	5,83	7,4	7	10	8	5,8	5,4	4,8	5,6	4,6	5,2	5,2	4,4	1106,8
1110	6,86	9,1	8,6	5,8	8,4	6,2	4,6	5,6	3,8	4,2	8,6	4,2	2,4	1103,5
1219	8,23	8,91	10,6	8,2	8,8	5,8	6,2	4,6	4,4	4,8	5,8	4,2	2	1097,6
1428	4,80	7,2	8,2	8	8,6	8,8	4	6,6	3,6	4	5,6	5,2	3,6	1091,0
1148		8,8	7,4	7,8	4	6	5,4	6	4,4	4,2	6,2	3	2,4	1059,5
1229	5,14	7,6	8,2	8,6	8,2		3,8	5,8	5,4	4,4	5,8	4,2	3,4	1033,6
1255		10	9	11,4	6,4	6,6	5,4	5,2	6,2	4,8	1,2	3,8	4,6	1024,7
1189	5,49	7,2	7,4	8,2	6	5,2	4,4	6,6	4,8	6,2	3,2	3,6	3,2	1019,2
1275	5,14	6,6	8,5	9	8	7,8	5,4	6	4,8	4,2	4,8	3	2,6	1012,8
1223	3,43	3,43	5,8	8,6	8,2	6,6	4,4	6,3	5,8	4,2	11,4	4,2	1,6	1009,0
1257	6,17		7,2	8,8	9,8	3,8	5	7	9,2	4,8	4,2	2,8	1,8	998,6
1272	4,80	7,3	9,4	6	7,6	5,8	2,2	5,6	3,2	6,4	4,4	4,8	3	995,8
1218	3,43	8,57	5,6	12,2	8	5,4	5	4,4	5,8	3,4	3,2	3,4	2	992,1
1261	3,77	8,8	11,4	7,2	10,4	6,6	1,4	5,6	5,8	5,2	3,8	1,6	3,6	966,2
982		7,54	7,4	9	8,8	6	6,2	5,8	5,6	3,6	3	3,4	2,8	960,0
1181	5,49		8,6	8	8	6,6	3,4	2,4	2,8	5,4	5	3	2	951,1
1246	6,17	7,54	6,8	10,4	2,6	3,8	6	5	5,8	3,2	4,8	3,6	0,6	949,1
496	5,83	9,8	9	9,8	8,6	4,8	4,6	5,8	2,4	3,8	7,6	2,6	3,2	947,8
801	6,17	8,8	8,4	11	8,8	5,8	4,2	3,2	3,8	4	2,2	2,4	3,4	950,9
995	6,86	7,2	9,8	8,5	4,8	6,2	2,4	4,6	6,2	3,6	6	1,6	5,2	949,7
1225	4,80	7,54	8	6,4	8,2	5,6	3,6	3,6	4,8	3,6	4	3,2	4,7	941,4
1222		9,94	8,4	10,6	8,6	6,2	1,6	4,4	4	3,8	4,2	1,8	3	940,5
1259	4,80	5,2	4,8	8,6	7	6	2,6	5	3,6	6,6	6,6	4,4	2,2	931,4
535	5,49	7,2	8,2	9,8	6	5,4	4,6	3,8	3,6	2,4	6,8	3	1,6	926,2
1186		6,86	7,8	9,94	9,6	6,4	6,2	5	4,6	4,9	6,4	4,2	0,8	915,6
379	5,49	10,3	9	7,2	8,4	2,2	4,2	4,6	4,2	4	5	1,2	1,4	909,5
1149		5,83	13,4	7,6	7,6	6,4	4,4	4,4	4,2	5,4	5	5,2	3,2	897,9
842		9,26	7,8	8,2	10,4	7,6	5,6	3,6	2	3,6	5,6	2,2	3,4	894,6

(Continua)

Continuação da tabela 23

vaca	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ªP	10ª	11ª	12ª	13ª	Lact
------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	------

955		7,89	6,6	7,4	7	5	5	5,6	4,4	3,8	6,6	4,2	1,8	887,7
1264	5,49	7,54	8,2	7,6	5,8	4,8	2,2	4,8	7,2	2	5,4	2,6	2,8	883,0
797	5,83	6,51	5,8	9	6	4,6	3,4	3,4	4	7,2	5,6	3,6	1,4	880,8
651	6,51	9	9	7	7,2	3,4	3,2	3,6	5,4	4,8	3,2	1,6	0,4	871,7
348	4,11	5,49	6	9	6	6,4	3,4	4,4	2,6	5,4	5,6	1,8	3,6	865,0
1170	3,77		7,8	4,2	7,6	5,4	2,4	6	7,6	4,4	1,8	1,4	3	853,4
1034				6,17	7,6	8	7	12,3	6,4	7,2	3	3,6	0,2	844,9
1256			6	4	6,4	3,2	4	5,8	4,8	4,4	5,4	3,6	0,2	838,5
1180	4,80		8	8,4	7,4	5,2	3,8	3,6	3,8	2,4	4,2	1,2	2,6	832,0
1184	5,14	6,86	7,2	5	8,4	4	5,6	3	3,8	3,6	5,4	0,6	3,2	826,3
1130	4,80	6,86	6,8	11,2	6,6	5,2	3,8	4,4	2,6	2,4	4,4	3,4	0,6	824,5
1262			11	3,2	3,6	2,8	4,4	5,2	5,8	1,4	2,8	2,2	0,4	812,3
275	3,43	5	5,2	8,4	8,6	6	3,2	5,6	4,4	3,6	4	1,4	3,6	809,6
123			11	8,8	9,8	8,4	4,2	4,4	3	3,4	5	2	1,6	808,9
1126	3,43	9,94	6,8	8	5,2	4,6	3,2	3,4	2,8	3,8	2,6	3	1,8	804,6
318	5,49	7,2	8,6	6,8	6	4,6	3,2	3,6	2,8	2,2	5,6	2,6	2,4	803,2
986	1,71	6,51	5,4	5	6,6	4	4,4	4,4	6,2	4,2	1,6	2,6	4,4	802,4
1183		5,2	8,6	7,8	7	6	6,6	4,6	5,2	6,4	2	0,2	2,8	792,3
931	4,11	5,6	4,6	8	5,6	4,4	4	1,6	3,4	3,4	2,8	3,6	2	790,7
1167	5,83	7,2	5,4	6	6,8	5	3,6	5,2	4,2	2,8	5,6	3,2	1	783,31
1263	1,71	7,1	5,8	8	6	3	3,8	1,6	4,2	6,2	7,2	1,4	1,8	775,3
1135		5,15	6,6	12,4	6,4	1,4	2,6	6,6	4,6	3,4	3,8	2,4	1	772,2
1260		9,2	7,4	6,2	7,4	5,8	1,6	4,8	4,6	0,4	5,8	1	2,2	768,8
1124		5,14	5	6,4	10,2	3	1,8	7,2	2,6	3	6,4	1,2	4,4	743,5
857	5,14	5,14	8	5,8	5,2	6,2	4	3,4	7,2	2,6	4,2	1,8	0,8	742,6
1240		5,49	6,2	9,4	6,8	6	3,6	3,8	2,2	5	4	1,8	2,6	742,0
783	5,49		4,6	6	5,6	5	5,4	5,6	4,8	2,8	4,6	0,8	0,8	736,9
1134	5,14	6,51	5,4	5,2	8	1,8	4	2,8	3,6	2,4	3,2	1,2	1	690,4
1072		8,23	5,6	8,4	6,8	6	2,2	2,8	3,2	2	4,6	1,2	1,6	689,4
1248			5,8	9,2	8	5,6	3,6	5,2	6,2	4,8	4	1	1,8	687,6
1164		4,46	3,4	8	9	3,8	3,6	3	4,6	2,8	4,8	1	1,8	619,0
1253			3,4	6,8	7,4	4,2	4,6	4,2	8,8	1,4	3	2,2	1,8	607,7
1053	3,09	4,97	6,6	3,7	4	3	1,8	1,4	3,6	2,8	3,6	0,2	1,6	606,3
760	2,40	3,09	3,4	6,6	5,4	2,4	0,8	1,8	4,2	2,1	1,8	2	1	602,3
Méd	5,03	7,26	7,41	7,85	7,30	5,29	4,03	4,79	4,58	4,07	4,77	2,71	2,39	889,9

Lact- produção total de leite na lactação

Méd- produção de leite média

Tabela 24 -Escore corporal das 65 primíparas zebuínas nas diferentes datas de avaliação (escala de 1 a 9)

Vaca n°	Data do parto	EC3 19/12	EC5 20/1	EC6 5/2	EC7 17/2	EC8 3/3	EC9 16/3	EC10 2/4	EC11 14/4	EC12 13/5	EC13 1/7
---------	---------------	--------------	-------------	------------	-------------	------------	-------------	-------------	--------------	--------------	-------------

123	04/Dez	3	3	3,5	3,5	3,5	4,5	5,5	6	5,5	5
275	08/Nov	4	3	3	3,5	3,5	4,5	5	5	5	4
318	04/Nov	3	2,5	2	2	2,5	3	3,5	3,5	4	3
348	30/Out	4	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4,5
379	28/Out	3	2,5	2,5	3	3	3,5	4,5	4,5	4,5	4
496	09/Nov	3	3	2,5	2,5	3	3,5	4	4	3,5	3,5
535	29/Out	3	3	3	3	3	4	4,5	4,5	4	3,5
651	29/Out	4	3	2,5	3	3,5	5	4	4,5	4,5	4
760	30/Out	4	4,5	4	4	3,5	6	6	6	5,5	5,5
783	28/Out	3,5	3	3	3,5	3,5	5	6,5	5,5	5,5	4,5
793	31/Out	3	3	2,5	2,5	2,5	3,5	5	4	3,5	4
797	08/Nov	3,5	3	3	3	4	4	6	4,5	4,5	4
801	09/Nov	3,5	3,5	3	4	3	5,5	6	5	6	5
842	22/Nov	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
857	05/Nov	3	3	3	3	3	3	3,5	3,5	4	3,5
931	20/Out	2	2,5	2,5	2,5	3	3,5	4	4	4	3,5
955	17/Nov	3	2,5	2,5	2,5	3	3,5	4,5	3	3,5	3,5
982	12/Nov	4	3	2,5	3	3,5	3,5	5,5	4	4	4
986	16/Out	3	3	3,5	3,5	3,5	4,5	5	4,5	5,5	4
995	04/Nov	3		3,5	2,5	3	3,5	4,75	4	3,5	4
1017	05/Nov	2,5	2	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3	3	2,5
1034	12/Dez			2,5	3	3	3,5	3,5	3,5	3,5	3
1053	21/Out	4	5	4	4	4	6	6	5,5	5,5	6
1072	21/Nov	4	3,5	3	3	3	5,2	5	5,5	5	5
1110	24/Out	3,5	2	3,5	3,5	3	4,5	6	4	4	4
1124	15/Nov	3	3	3	3	4	3,5	4	3,5	3,5	4
1126	11/Nov	3,5		3	3	3	4	3,5	4	4	3,5
1130	12/Nov	3	3	3,5	3,5	3	4	5	4,5	4,5	4
1134	25/Out	3,5	3,5	4	4	4	5,5	5	5,5	4,5	4,5
1135	12/Nov	4	3	3,5	3,5	4	4,5	7	5,5	5	4,5
1147	22/Out	3	2,5	3	2	3	3,5	4,5	3,5	3,5	3,5
1148	25/Out	3	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5	4	3,5	4
1149	29/Nov	3,5	3	3	3	3,5	5	5	4,5	4,5	4

(continua)

Continuação da tabela 24

Vaca nº	Data do parto	EC3 19/12	EC5 20/1	EC6 5/2	EC7 17/2	EC8 3/3	EC9 16/3	EC10 2/4	EC11 14/4	EC12 13/5	EC13 1/7
1164	27/Nov	4,5	4	4	4,5	2,5	6	6	6	5,5	5
1167	12/Nov	4		4	4,5	3	4	5	5,5	5	4,5

1170	26/Out	3	3	3	3	2,5	3,5	3	4	4	4
1180	04/Nov	4	3	3	3	2,5	4	4	4	5	4
1181	30/Out	3	2,5	3	3	3	3	4,5	4	3,5	3
1183	17/Nov	4	3,5	3	3	3,5	3,75	4	4	4,5	4
1184	25/Out	3	3	3,5	3,5	3,5	4,5	4,5	5	4,5	4
1186	27/Nov	3,5	3	2,5	2,5	3	4	5,5	4,5	4,5	4
1189	23/Out	3	2,5	3	3	3	3	5	3,5	3,5	3,5
1218	28/Out	3	3	3	3	3,5	3,5	6	3,5	4	4
1219	02/Nov	3	2,5	3	2,5	3,5	3,5	4,5	4	4	4
1222	14/Nov	3	2,5	2,5	2,5	3	3,5	4,5	4	4	3
1223	16/Out	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3	3,5	3
1225	28/Out	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3	4	3,5	3,5	3,5
1229	26/Out	3	3		3	3,5	4	4	4,5	4,5	4
1240	22/Nov	3	2	3	2,5	2,5	3,5	4,5	4	4	3,5
1246	24/Out	3		2	2	2,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4
1248	13/Dez		2,5	2,5	2,5	2,5	3,25	3,5	3,5	4	3
1250	05/Nov	3	2,5	2,5	2,5	3	3,5	4	3,5	3,5	3
1253	13/Dez	3	3	3	2,5	3,5	4	5,5	4	4	4
1255	19/Nov	3	3,5	4	4	4	6	6	6	6	5,5
1256	24/Out	4	3	4	4	3,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
1257	06/Nov	3		3	3	2,5	3	3	3,5	3,5	3,5
1259	02/Nov	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,75	3,5	3,5	3
1260	14/Nov	3	3,5	2,5	3	4	4,5	6	5	4,5	4
1261	06/Nov	4	3	3,5	3,5	4	5	6	5,5	5	4
1262	06/Nov	3	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	4,75	4	3,5	4
1263	25/Out		3	3,5	4	3	4	4,75	4,5	4,5	4
1264	02/Nov	3		3	3,5	2,5	4	5,25	4	4,5	4
1272	24/Out	3		3	3	2,5	3	3,25	3,5	3,5	3
1275	30/Out	2	3	3	3	3	3,5	4	3,5	3,5	4
1428	26/Out	2	2	2,5	2,5	3	3,5	3,25	3,5	3,5	3
média		3,23	2,9	2,98	3,0	3,2	4,5	4,64	4,36	4,33	3,9

EC- escore corporal na referida avaliação

Tabela 25- Peso vivo (kg) das 65 primíparas zebuínas nas diferentes datas de avaliação, para o ano de 1997

Vaca n°	Data do parto	P4 15/1	P5 23/1	P6 6/2	P7 15/2	P8 5/3	P9 17/3	P10 5/4	P11 15/4	P12 13/5	P13 1/7
123	04/Dez	394	423	423	432	418	433	461	482	474	460
275	08/Nov	363	366	383	388	386	390	395	428	426	394
318	04/Nov	363	369	379	388	375	386	410	392	423	402
348	30/Out	328	345	363	367	379	370	387	404	420	407

379	28/Out	480	447	473	478	482	476	499	412	537	513
496	09/Nov	371	400	409	418	409	422	421	400	470	454
535	29/Out	366	391	387	392	340	398	405	500	443	425
651	29/Out	320	345	350	358	356	353	368	455	391	383
760	30/Out	390	424	426	435	423	425	447	410	480	472
783	28/Out	410	405	415	450	441	408	459	368	500	490
793	31/Out	425	440	449	465	442	461	475	445	484	417
797	08/Nov	406	430	434	446	440	452	454	465	480	458
801	09/Nov	483	450	462	470	460	469	480	480	512	497
842	22/Nov	394	392	411	436	412	408	426	454	452	439
857	05/Nov	320	319	338	336	334	341	321	498	362	351
931	20/Out	345	350	367	387	365	400	376	427	400	385
955	17/Nov	376	390	407	406	408	400	424	344	453	453
982	12/Nov	409	422	402	432	430	424	443	385	477	472
986	16/Out	384	399	413	428	411	440	432	427	462	451
995	04/Nov	345	343	338	375	365	380	399	455	404	392
1017	05/Nov	410	412	434	447	445	430	457	447	470	450
1034	12/Dez	395	416	426	450	438	430	449	398	485	475
1053	21/Out	377	395	426	412	414	415	426	465	455	446
1072	21/Nov	349	360	365	367	368	365	378	450	414	395
1110	24/Out	386	392	410	412	407	412	416	428	450	436
1124	15/Nov	422	453	450	450	457	463	491	398	514	485
1126	11/Nov	350	374	379	394	385	390	403	415	437	411
1130	12/Nov	354	357	370	387	389	393	402	415	438	437
1134	25/Out	383	398	400	415	404	396	416	413	443	431
1135	12/Nov	405	430	440	440	431	449	459	407	483	427
1147	22/Out	370	388	395	417	390	415	422	460	430	420
1148	25/Out	352	378	385	378	374	399	403	430	415	398
1149	29/Nov	373	378	392	400	402	402	416	422	439	414
1164	27/Nov	400	425	435	446	445	439	452	435	479	450
1167	12/Nov	362	388	391	410	400	398	421	450	457	445
1170	26/Out	412	432	450	460	432	429	488	425	500	482
1180	04/Nov	395	425	425	437	439	445	456	473	490	471
1181	30/Out	351	373	385	400	390	400	418	451	440	411

(continua)

Continuação da tabela 25

Vaca nº	Data do parto	P4 15/1	P5 23/1	P6 6/2	P7 15/2	P8 5/3	P9 17/3	P10 5/4	P11 15/4	P12 13/5	P13 1/7
1183	17/Nov	395	443	430	446	430	424	451	428	480	463
1184	25/Out	315	339	340	350	341	355	363	470	381	361
1186	27/Nov	375	395	400	402	400	412	435	367	449	439
1189	23/Out	279	300	305	315	312	303	323	413	354	331
1218	28/Out	348	387	349	364	375	382	389	332	415	408
1219	02/Nov	333	341	356	364	354	350	369	407	400	390

1222	14/Nov	351	366	362	388	374	385	399	370	437	411
1223	16/Out	382	393	399	410	421	407	426	407	442	428
1225	28/Out	315	329	347	352	360	374	387	444	423	394
1229	26/Out	388	399	.	425	422	422	420	398	475	443
1240	22/Nov	334	365	360	404	388	400	417	455	443	419
1246	24/Out	354	334	344	354	349	365	363	425	385	356
1248	13/Dez	394	360	379	382	331	394	418	364	446	405
1250	05/Nov	.	328	333	355	354	356	370	417	374	360
1253	13/Dez	348	365	387	398	395	400	419	380	434	425
1255	19/Nov	447	460	464	494	490	500	507	415	531	503
1256	24/Out	396	405	417	425	420	416	427	505	450	431
1257	06/Nov	362	380	363	394	411	390	400	440	422	408
1259	02/Nov	370	383	398	410	421	406	431	400	454	420
1260	14/Nov	382	400	398	425	408	421	442	435	464	431
1261	06/Nov	383	397	405	404	326	410	441	446	450	425
1262	06/Nov	298	310	325	325	389	340	351	436	373	359
1263	25/Out	360	359	387	396	323	400	410	367	445	426
1264	02/Nov	330	.	321	335	382	340	350	352	383	371
1272	24/Out	350	373	372	375	447	369	375	465	420	412
1275	30/Out	399	415	427	427	380	434	461	415	471	468
1428	26/Out	346	.	360	377	375	382	399	498	408	390
média		374	386	394	405	398	405	420	425	446	427

P- peso vivo na referida avaliação

Tabela 30- Data da ocorrência dosaios (IA) e presença de gestação nas 65 vacas *Bos taurus indicus* de primeira cria, na Fazenda Santa Maria, na estação de monta de 1997

Vaca	Parto	1º CIO	dpp	2ª CIO	dpp	3ª CIO	dpp	GEST
123	04/12/96	30/03/97	116					N
275	08/11/96	23/01/97	76	19/03/97	131			*
318	04/11/96	15/02/97	103					*
348	30/10/96	25/02/97	118					*
379	28/10/96							N
496	09/11/96	05/04/97	147					*
535	29/10/96	02/02/97	96					*
651	29/10/96	05/02/97	99					*
760	30/10/96	30/01/97	92					*
783	28/10/96	26/01/97	90					*
793	31/10/96	14/02/97	106					*
797	08/11/96	24/01/97	77					*
801	09/11/96	01/02/97	84	12/03/97	123			*
842	22/11/96	30/03/97	128					N
857	05/11/96							N
931	20/10/96	30/03/97	161					N
955	17/11/96	24/03/97	127					*
982	12/11/96	02/02/97	82					*
986	16/10/96	07/04/97	173					N
995	04/11/96	23/03/97	139					*
1017	05/11/96							N
1034	12/12/96							N
1053	21/10/96	28/01/97	99	12/03/97	142	31/03/97	161	*
1072	21/11/96	27/01/97	67	16/02/97	87			*
1110	24/10/96	11/02/97	110					*
1124	15/11/96	28/02/97	105					*
1126	11/11/96	22/01/97	72	16/03/97	125			*
1130	12/11/96	12/02/97	92					*
1134	25/10/96	05/02/97	103	26/02/97	124			*
1135	12/11/96	24/02/97	104					*
1147	22/10/96	30/03/97	159					*
1148	25/10/96							N
1149	29/11/96	22/03/97	113					*
1164	27/11/96	04/02/97	69					*

(continua)

Continuação da tabela 26

Vaca	Parto	1º CIO	dpp	2ª CIO	dpp	3ª CIO	dpp	GEST
1167	12/11/96	20/01/97	69					*
1170	26/10/96	08/03/97	133					*
1180	04/11/96	25/03/97	141					*
1181	30/10/96	14/03/97	135					*
1183	17/11/96	04/02/97	79					*
1184	25/10/96	26/02/97	124					*
1186	27/11/96	20/02/97	85	13/03/97	106			*
1189	23/10/96	03/02/97	103					*
1218	28/10/96	01/02/97	96					*
1219	02/11/96	10/02/97	100					*
1222	14/11/96	16/03/97	122	04/04/97	141			N
1223	16/10/96	31/03/97	166					*
1225	28/10/96							N
1229	26/10/96	14/03/97	139	03/04/97	159			N
1240	22/11/96	10/03/97	108	30/03/97	128			*
1246	24/10/96	11/04/97	169					N
1248	13/12/96							N
1250	05/11/96	02/04/97	148					N
1253	13/12/96	21/03/97	98	12/04/97	120			*
1255	19/11/96	30/03/97	131					N
1256	24/10/96	03/02/97	102					*
1257	06/11/96	01/04/97	146					*
1259	02/11/96	03/04/97	152					*
1260	14/11/96	23/02/97	101					*
1261	06/11/96	08/03/97	122	27/03/97	141			N
1262	06/11/96	29/03/97	143					*
1263	25/10/96	03/02/97	101					*
1264	02/11/96	20/01/97	79	11/02/97	101			*
1272	24/10/96	04/02/97	103	18/02/97	117	12/04/97	53	*
1275	30/10/96	30/03/97	151					*
1428	26/10/96	20/03/97	145					N

Dpp- dias pós-parto

Gest- Diagnóstico de gestação

*- prenhez positiva

N-ausência de prenhez