

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

SERGIO AUGUSTO FERREIRA DE QUADROS
Médico Veterinário (UFRGS)
Mestre em Zootecnia (UFRGS)

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em
Zootecnia
Área de concentração Produção Animal.

Porto Alegre (RS), Brasil
Julho de 2003

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Professor José Fernando Piva Lobato, pela receptividade, pelos ensinamentos e pelo exemplo como profissional.

Ao Professor José Luiz Rodrigues, pela acolhida, pelos conselhos e apoio prestado ao longo do curso.

Ao Doutor José Carlos Ferrugem Moraes, pelas sugestões e contribuições que permitiram aperfeiçoar este trabalho.

Ao colegas Cláudio Dubal Pasetto e Álvaro Menezes Arteche, pelo auxílio nos trabalhos de ultrasonografia; e José Pedro Trindade, pelo aconselhamento na análise estatística.

Aos colegas do Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural da UFSC, pela profícua convivência.

À direção da Motrisa Ltda., pela cedência de animais e instalações.

Ao casal Roberto e Laura de Quadros, proprietários da Fazenda Capivari, pela afável acolhida e pelos agradáveis momentos de convívio.

Aos meus irmãos; Paulo, pelo imprescindível apoio na condução do trabalho de campo; Fernando, pelo aconselhamento na preparação da Tese e Lúcia, pela arbitragem nas contendas com o léxico. Ao meu cunhado Egydio, pelo auxílio no diagnóstico de gestação das vacas.

À memória de meu pai e à minha mãe, orientadores exemplares, pela formação acadêmica, humana e espiritual que me proporcionaram.

À minha esposa Margarida e aos meus filhos Bianca e Pedro, por me permitirem sonhar, realizar e partilhar a essência da vida.

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE¹

Autor: Sergio Augusto Ferreira de Quadros
Orientador: José Fernando Piva Lobato

RESUMO

Foram conduzidos três ensaios com objetivo de avaliar o efeito da bioestimulação sobre parâmetros reprodutivos em novilhas e vacas de corte. Ensaio I – Cinquenta dias antes do início da inseminação artificial (IA), formaram-se dois grupos de novilhas: bioestimuladas (BE) por rufiões, ou não (NE). As taxas de novilhas cíclicas antes da IA foram de 76 % e 56 % para BE e NE, respectivamente ($P=0,07$). As taxas de prenhez foram de 90% e 73 % para BE e NE, respectivamente ($P=0,07$). Foi observado efeito de idade/desenvolvimento corporal na resposta à bioestimulação. Ensaio II – Após o parto (fazenda 1), aos 25 dias (fazenda 2) ou 27 dias (fazenda 3) antes do início da temporada reprodutiva, vacas foram bioestimuladas (BE) ou não (NE). Na Fazenda 1, as taxas de vacas cíclicas antes da IA foram de 21,05% e 6,81% para BE e NE, respectivamente ($P=0,04$). Maiores concentrações séricas de progesterona (P4) foram observadas nas vacas bioestimuladas, sendo a resposta dependente do estado nutricional (condição corporal). Na Fazenda 2, com condições nutricionais piores em relação à Fazenda 1, as taxas de vacas cíclicas foram mais baixas: 8,8% para BE e 0% para NE ($P=0,12$). As vacas bioestimuladas apresentaram maiores valores séricos de P4 ($P=0,004$). As taxas de natalidade foram de 67,6% para BE e de 73,5% para NE ($P=0,26$). O fator que apresentou maior efeito sobre a natalidade foi o desmame ($P=0,001$). Na Fazenda 3, as taxas de natalidade foram de 52% para BE e 48% para NE ($P=0,21$). O escore ao início da estação de monta explicou 7,7% da variação na taxa de natalidade. Já o ganho diário médio nos 27 dias que a antecederam explicou 5,9% desta variação. Ensaio III – Novilhas foram mantidas por 14 dias na presença ou ausência de touro. Não foi observada diferença na dinâmica folicular, porém foi observado efeito de idade, pois só apresentaram ovulação as novilhas mais velhas. Os resultados permitem concluir que a bioestimulação pode ser efetiva dependendo do grau de maturidade sexual das novilhas, do escore de condição corporal ao parto das vacas, da amplitude de parição do rebanho e da época de desmame.

¹ Tese de Doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (120 p.) julho, 2003.

BIOSTIMULATION IN BEEF HEIFERS AND COWS¹

Author: Sergio Augusto Ferreira de Quadros

Adviser: José Fernando Piva Lobato

ABSTRACT

Three trials were conducted to evaluate the effect of biostimulation on reproduction of beef heifers and cows. Trial I – Fifty days before the beginning of artificial insemination (AI) period, heifers were allotted to one of two groups: biostimulated (BE), using a teaser bull, or not (NE). 76% e 56% (P=0.07) of cycling heifers and 90% x 73% (P=0.07) of pregnancy were observed in BE and NE heifers, respectively. It was observed the effect of age/body development in the responses to biostimulation. Trial II – After parturition (farm 1), 25 days (farm 2) or 27 days (farm 3) before the beginning of breeding season, cows were biostimulated (BE) or not (NE). In farm 1, 21.05% and 6.81% of cycling rate were observed in BE and NE cows, respectively (P=0.04). Higher mean serum progesterone (P4) levels were observed in biostimulated cows and the response depends on nutritional status (body condition score). In farm 2, with nutritional conditions poorer then in farm 1, the cycling rates were very low: 8.8% (BE) and 0% (NE, P=0,12). There were differences in P4 serum levels, which were higher for biostimulated cows (P=0.004). Calving rates were 67.6% for BE and 73.5% for NE cows. (P=0.26). Weaning was the factor that greatly affected calving rates (P=0.001). In farm 3, calving rates were 52% for BE and 48% for NE cows (P=0.21). Condition score in the start of the breeding season responded for 7.7% in the variation of calving rates while mean daily gains responded for 5.9%. Trial III – Two or three-years-old beef heifers were managed for 14 days with or without the continuous presence of a bull. No differences in follicular dynamics of the heifers were observed, but an age effect was found, because only three-years-old heifers ovulated. It can be concluded that biostimulation may be effective depending on the degree of sexual maturity of the heifers, body condition score at parturition of the cows, amplitude of calving season and weaning period.

¹ Doctoral thesis in Animal Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (120 p.) July, 2003.

SUMÁRIO

	Página
Sumário	v
Relação de Tabelas	vii
Relação de Figuras	viii
1. Introdução.....	1
2. Revisão Bibliográfica	4
2.1. Bioestimulação.....	4
2.1.1. Histórico	5
2.1.1.1. Efeito Whitten	5
2.1.1.2. Efeito Bruce.....	5
2.1.1.3. Efeito Vandenberg.....	6
2.1.2. Bioestimulação em animais de interesse zootécnico e suas bases fisiológicas.....	7
2.1.2.1. O estímulo.....	8
2.1.2.2. Respostas endócrinas nas fêmeas.....	10
2.1.2.3. Bioestimulação em bovinos.....	11
2.2. Anestro pós-parto.....	14
2.2.1. Nutrição e anestro pós-parto	18
2.2.2. Lactação e anestro pós-parto	22
2.2.3. Idade e anestro pós-parto	26
2.3. Puberdade e manejo da novilha para o primeiro acasalamento.....	28
3. Experimentos.....	31
3.1. Ensaio I: Bioestimulação e comportamento reprodutivo de novilhas de corte	31
3.1.1. Material e Métodos	31
3.1.2. Resultados e Discussão	33
3.1.3. Conclusões	38
3.2. Ensaio II: Bioestimulação e comportamento reprodutivo de vacas de corte	39
3.2.1. Fase 1: Fazenda Capivarita.....	39
3.2.1.1. Material e Métodos.....	39
3.2.1.2. Resultados e Discussão.....	41
3.2.1.3. Conclusões.....	51
3.2.2. Fase 2: Fazenda Capivari.....	51
3.2.2.1. Material e Métodos.....	51
3.2.2.2. Resultados e Discussão.....	53
3.2.2.3. Conclusões.....	58
3.2.3. Fase 3: Fazenda do Barral	59
3.2.3.1. Material e Métodos.....	59
3.2.3.2. Resultados e Discussão.....	60

3.2.3.3. Conclusões.....	69
3.3. Ensaio III: Uso da ultrasonografia transretal como método de monitoramento da dinâmica das estruturas ovarianas em novilhas bioestimuladas.....	69
3.3.1. Introdução	69
3.3.2. Material e Métodos.....	70
3.3.3. Resultados e Discussão.....	71
3.3.4. Conclusões.....	77
4. Conclusões gerais e considerações finais.....	78
5. Referências Bibliográficas.....	81
6. Apêndices.....	92
7. Vita.....	120

RELAÇÃO DE TABELAS

Ensaio I.

Tabela 1: Pesos e escores de condição corporal das novilhas ao longo do período experimental.....33

Ensaio II. Fase 1.

Tabela 1: Pesos e escores de condição corporal das vacas ao longo do período experimental.....41

Ensaio II. Fase 2.

Tabela 1: Pesos e escores de condição corporal de acordo com tratamento.....54

Ensaio II. Fase 3.

Tabela 1 Pesos e escores de condição corporal de acordo com tratamento.....60

Ensaio III

Tabela 1: Pesos, escores de condição corporal e área média da seção transversal ovariana de novilhas expostas ou não à bioestimulação.....72

Tabela 2: Médias calculadas pelo método dos quadrados mínimos para as variáveis observadas pelo exame ultrasonográfico e respectivas probabilidades de significância calculadas pela análise da variância..... 74

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
Ensaio I.	
Figura 1. Efeito da bioestimulação sobre a atividade estral de novilhas de corte.....	36
Figura 2. Efeito da bioestimulação sobre o subperíodo de inseminação artificial.....	37
Ensaio II.	
Figura 1. Efeito da bioestimulação e do escore de condição corporal sobre os níveis de progesterona	48

1. INTRODUÇÃO

A fertilidade tem sido apontada como a característica mais importante a afetar o desempenho dos sistemas de produção de bovinos de corte (Grawunder & Mielitz Netto, 1979; Holmes, 1989). Portanto, o aumento na taxa de natalidade deve ser a medida prioritária para melhorar a eficiência destes sistemas (Beretta et al., 2002).

Ao se pretender elevadas taxas de natalidade e desmame se repetindo ano após ano, mantendo a safra de terneiros em um volume que permita lucratividade no negócio, as ações devem ser dirigidas no sentido de buscar a regulação do processo reprodutivo nas novilhas, proporcionando condições para que estas venham a repetir prenhez nos próximos cinco a sete anos, enquanto permanecerem no rebanho. Este processo é cumprido em diversas etapas. A primeira é fazendo com que, antes do início da primeira estação reprodutiva, as novilhas já tenham apresentado o estro puberal e estejam ciclando regularmente (Byerley et al., 1987). Isto permite não só altas taxas de prenhez, mas também uma concepção precoce na primeira estação de acasalamento. Com isto, a primeira parição acontece “no cedo”, permitindo mais tempo até o início do segundo acasalamento, o que é importante para as vacas primíparas, categoria que apresenta anestro pós-parto mais prolongado que as multíparas. A partir de então, para a manutenção do intervalo entre

partos em torno de 365 dias, são necessárias medidas que determinem um rápido retorno à atividade estral pós-parto, seguida de uma pronta reconcepção. Esta antecipação nas concepções traria, ainda, a vantagem adicional de maiores pesos ao desmame dos terneiros.

A nutrição tem marcada influência nesses eventos. Entretanto, outro fator ambiental que pode ter efeito positivo sobre o percentual de novilhas que inicia a estação reprodutiva ciclando e sobre a antecipação do primeiro cio pós-parto nas vacas é a bioestimulação ou o “efeito – touro”.

As fêmeas dos mamíferos, especialmente dos que vivem em grandes grupos, estão envoltas em um ambiente social muito rico e complexo, cheio de estímulos sensitivos provenientes dos demais componentes do grupo (Martin, 2002) e, muito especialmente, de suas crias e potenciais parceiros sexuais. Quando são percebidos, esses estímulos desencadeiam mudanças em muitos processos fisiológicos e comportamentais, incluindo aqueles relacionados com a reprodução.

A separação de machos e fêmeas, formando grupos distintos nos sistemas criatórios, como regra de manejo, pode ter suprimido o “efeito do macho”, presente em comunidades ferias. Assim, o reagrupamento dos sexos em períodos estratégicos pode ser vantajoso no sentido de maximizar a performance reprodutiva.

Técnicas de manejo que determinem uma concepção precoce no primeiro acasalamento de novilhas e que, posteriormente, sejam capazes de reduzir o anestro pós-parto das vacas, especialmente se apresentarem baixo

custo e facilidade de implementação, têm potencial para melhorar o desempenho zootécnico e econômico dos rebanhos nacionais.

O objetivo do presente trabalho foi o de identificar e quantificar o efeito da bioestimulação em novilhas e vacas de corte criadas em condições diversas de manejo reprodutivo e nutricional, mas representativas daquelas comumente encontradas na Região Sul do Brasil.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Bioestimulação

Segundo Chenoweth (1983), bioestimulação é o efeito indutor do cio pelo macho, mediado fisicamente ou através de feromônios. O termo feromônio foi proposto por Karlson & Luscher (1959) para descrever a substância que, secretada por um organismo para o meio ambiente, é percebida por um indivíduo da mesma espécie, desencadeando respostas comportamentais e endócrinas. Embora o conceito de bioestimulação apresentado acima seja adequado para o uso que se faz deste fenômeno nas espécies de interesse zootécnico, sob o ponto de vista acadêmico não é o mais adequado, pois fêmeas androgenizadas, ou mesmo fêmeas em cio, podem provocar o mesmo efeito indutor do estro. Além disto, em camundongos, a presença de fêmeas adultas retarda a puberdade das fêmeas jovens. Em alcatéias, embora as fêmeas subordinadas apresentem cio e até cortejem os machos, elas não copulam, a menos que a fêmea dominante seja removida do grupo (Alcock, 1993). Portanto, a presença de um animal e/ou seus feromônios podem também deprimir a função reprodutiva de outros. Assim, o próprio termo bioestimulação poderia ser questionado ou, pelo menos, enquadrado em um conceito mais amplo, que descrevesse as formas como as interações sociais entre indivíduos são capazes de provocar alterações fisiológicas, modificando seus perfis endócrinos e padrões comportamentais.

Nos ruminantes e nos eqüinos, uma característica comportamental típica é o “flehmen”. Embora possa ser observado em outras

situações, o “flehmen” está normalmente associado à inspeção da região genital da fêmea pelo macho, onde o animal eleva a cabeça, estica o pescoço e, retraíndo o lábio superior, provoca uma redução na abertura nasal. A oclusão parcial das narinas permitiria concentrar por alguns segundos as substâncias voláteis (ferômonios), presentes na urina e/ou nas glândulas sebáceas e sudoríparas da região perineal, que indicariam as concentrações hormonais de uma fêmea nas proximidades do cio.

Um eficiente sistema de comunicação química entre indivíduos requer um sistema olfativo bastante desenvolvido. Segundo Fraser & Broom (1990), em ovinos e bovinos, a porção do telencéfalo responsável pelas sensações olfativas é vinte vezes maior que em humanos.

2.1.1. Histórico

2.1.1.1. Efeito Whitten

É um fenômeno clássico descrito ainda na década de 50 (Whitten, 1956), onde o pesquisador observou que fêmeas de camundongo, quando alojadas em um grande número (20 – 30 por gaiola), tendem a apresentar cios erráticos ou anestro. Quando um macho é introduzido no grupo, há início da atividade ovariana de forma altamente sincronizada, pois um grande número das fêmeas apresenta cio três dias após.

2.1.1.2. Efeito Bruce

É um efeito drástico do ambiente social. Durante as pesquisas para o desenvolvimento da pílula anticoncepcional, Hilda Bruce, testando

progéstágenos em fêmeas de camundongo, observou altas taxas de interrupção da gestação em alguns grupos. Ao investigar o fenômeno, a pesquisadora observou que tal ocorria em fêmeas alojadas em gaiolas com machos diferentes daqueles com que tinham sido acasaladas e que, três a seis dias depois, ocorria um novo acasalamento (Bruce, 1959). Marchlewska-Koj (1981), citada por Vandenberg (1988), evidenciou que o estímulo feromonal produzido pelo macho estranho resulta na diminuição da liberação de prolactina, o que interfere na formação do corpo lúteo.

Segundo Nelson (1995), várias teorias foram propostas para explicar o significado adaptativo deste fenômeno. Sob a perspectiva do macho, o bloqueio da gestação de uma fêmea prenhe de outro macho, faz com que ela entre em cio e permita um novo acasalamento, com os produtos sendo agora portadores dos seus genes. Sob a perspectiva da fêmea, a vantagem adaptativa pode ser explicada pelo fato de ser comum que um macho estranho ataque e mate a prole. Assim, com a interrupção da gestação, a fêmea evitaria perder o “investimento” feito em uma ninhada com poucas chances de sobrevivência.

2.1.1.3. Efeito Vandenberg

Nas décadas de 60 e 70, uma série de trabalhos publicados por Vandenberg, demonstraram que o ambiente social também afeta a velocidade de maturação sexual de roedores (Nelson, 1995). Fêmeas de camundongo, quando expostas a macho adulto apresentam a puberdade mais precoce do que aquelas isoladas de macho. O autor também determinou a presença de um

feromônio emitido pelas fêmeas de roedores que atrasavam a puberdade de fêmeas jovens em relação às criadas isoladas.

Segundo Vandenberg (1988), a ação do feromônio que acelera a puberdade é andrógeno-dependente, pois a urina de camundongos jovens não apresenta efeito e este desaparece em 10 a 15 dias quando o macho adulto é castrado. Como existe uma estreita correlação entre status social do macho e níveis de andrógeno, um efeito interessante foi observado quando se relacionou dominância e ação feromonal. Drickamer (1983), citado por Vandenberg (1988), testando o uso de urina de camundongos machos na aceleração da puberdade das fêmeas, observou que a urina do macho dominante resultou num efeito mais pronunciado, enquanto a dos machos do estrato social intermediário produziram efeito menor e a urina dos machos subordinados não diferiu em relação às fêmeas controle.

2.1.2. Bioestimulação em animais de interesse zootécnico e suas bases fisiológicas

Conforme discutido anteriormente, a fisiologia reprodutiva dos mamíferos pode ser influenciada por interações sociais mediadas ou não por feromônios. Dentre as espécies zootécnicas, os suínos e os ovinos têm inseridas como técnicas de manejo habituais em muitos rebanhos comerciais as descobertas do campo científico sobre a bioestimulação.

Signoret (1970), em um trabalho pioneiro, reconheceu o papel do olfato no comportamento reprodutivo de suínos reportando que 60% das leitões

em cio só manifestavam o reflexo da imobilidade quando colocadas em baia ocupada por um cachaço.

A introdução do carneiro no rebanho ao início da temporada reprodutiva aumenta a incidência de cio em ovelhas saindo do anestro estacional (Knight et al., 1978; Tervit et al., 1978). Da mesma forma, a presença do cachaço reduz o anestro pós-parto em porcas (Rowlinson & Bryant, 1974), bem como a idade à puberdade das leitoas (Brooks & Cole, 1970; Wentz et al., 1990).

Dentre as espécies zootécnicas, os ovinos são, provavelmente, aqueles em que a bioestimulação - no caso chamada efeito do carneiro - tenha gerado maior volume de trabalhos científicos sobre as bases fisiológicas do fenômeno.

As ovelhas não ovulam durante o anestro estacional e pós-parto. Entretanto, quando isoladas previamente do macho, a presença deste é capaz de induzir uma série de respostas endócrinas que culminam em cio, ovulação e, portanto, possibilidade de concepção. Assim, vamos centrar a revisão deste tema considerando experimentos com ovinos, subdividindo o efeito do carneiro no estudo do estímulo (origem, transmissão e recepção) e nas alterações endócrinas desencadeadas em resposta a este estímulo.

2.1.2.1. O estímulo

Ovelhas mantidas em rebanhos onde o carneiro está presente durante todo o ano, apresentam um padrão de estacionalidade reprodutiva semelhante ao de ovelhas isoladas de machos. Este conhecimento é bastante

antigo, pois Underwood et al. (1944) já sugeriam que as ovelhas só respondem ao estímulo se pré-condicionadas por um período de isolamento. Este pode ser tão curto quanto duas semanas.

A origem do estímulo, ou seja, qual o sinal emitido pelo carneiro para desencadear a resposta nas fêmeas foi estudado por diversos autores. Knight & Linch (1980) e Signoret et al. (1982) observaram que lã ou extratos de lã retirados de qualquer parte do carneiro são capazes de induzir respostas em ovelhas em anestro. Aparentemente, o vetor é um componente da suarda. Entretanto, o efeito do carneiro não pode ser classificado como uma comunicação puramente química porque a resposta da ovelha pode ser influenciada por outros fatores como a intensidade do interesse sexual do macho ou a presença de ovelhas em cio. Perkins & Fitzgerald (1994), citados por Gordon (1997), encontraram uma maior porcentagem de ovulações em ovelhas expostas a machos de maior libido (medida pelo teste de capacidade de serviço) de que com fêmeas expostas a carneiros de menor ardor sexual (95 x 78%). Por outro lado, Muir et al.(1989), citados pelo mesmo autor, concluíram que a facilitação social, pela inclusão de 10% de ovelhas em cio no rebanho, aumenta a resposta ao efeito do carneiro. Além disto, ovelhas incapazes de perceber sensações olfativas também respondem ao estímulo da presença do macho, conforme Poindron (1976). Assim, apesar de o odor do macho poder desencadear sozinho o efeito do carneiro, ele não é o único fator.

Muitos mamíferos, incluindo roedores e ungulados, apresentam dois sistemas olfativos: o sistema principal, que recebe estímulos através da mucosa nasal e se conecta com o sistema nervoso central através dos bulbos

olfativos principais, e o sistema olfativo acessório, o qual recebe os estímulos através do órgão vomeronasal (órgão de Jacobson) e faz a conexão através dos bulbos olfativos acessórios (Nelson, 1995). Pelo conhecimento atual, o órgão vomeronasal íntegro é imprescindível para a ação do feromônio em camundongos, mas não em ovelhas (Martin et al., 1986). Isto pode significar que em ovinos ou o sistema olfativo principal é o responsável pela transmissão do estímulo ou poderia substituir o sistema olfativo acessório.

2.1.2.2. Respostas endócrinas nas fêmeas

Ovelhas em anestro sazonal ou pós-parto apresentam uma secreção de LH caracterizada por pulsos discretos deste hormônio (em resposta a pulsos discretos do GnRH). A primeira resposta à presença do carneiro é um aumento na frequência dos pulsos de LH. Este aumento deve ser de suficiente magnitude e mantido por tempo suficiente para que o processo ovulatório seja bem sucedido. O intervalo entre o momento da introdução dos carneiros e o aumento na liberação de LH é da ordem de 2-4 minutos (Martin et al., 1986). O aumento da secreção pulsátil do LH faz com que o folículo que já tenha adquirido receptores para este hormônio continue seu desenvolvimento e passe a secretar quantidades crescentes de estradiol. Esta nova situação estabelece um “ feed-back “ positivo com o eixo hipotálamo – hipófise determinando o pico pré – ovulatório do LH e, finalmente, a ovulação.

A manutenção da resposta exige a presença contínua do carneiro até a primeira ovulação para que esta ocorra, bem como dos subsequentes ciclos estrais. Assim, a introdução do carneiro não muda irreversivelmente a

fisiologia da ovelha de um estado de anestro para outro de ciclos constantes. Isto indica que quando o LH é liberado em resposta aos estímulos do GnRH, o hipotálamo deve permanecer estimulado por centros nervosos superiores que recebem estímulos sensitivos causados pela presença do carneiro.

Martin et al., (1986) destacam ainda que raças, como a Romney Marsh, que apresentam um longo anestro estacional, só respondem quando a estação reprodutiva está muito próxima, ao passo que, raças com anestro estacional muito reduzido, como a Merino Australiano, respondem praticamente durante todo este período. Da mesma forma, a resposta em termos de porcentagem de ovelhas ovulando após o parto aumenta à medida que transcorre o tempo desde este evento. Assim, observa-se que, em ambos os casos (anestro estacional ou pós-parto), a resposta é dependente da “profundidade” deste anestro.

Gordon (1997) admite que o efeito do carneiro pode determinar dois tipos de respostas: adiantar a estação reprodutiva e aumentar a taxa de ovulação. Neste sentido, alguns autores identificaram maiores taxas de gemelismo em rebanho manejados com esta técnica. Entretanto, não há resultados conclusivos, pois outros experimentos (Knight et al., 1980; Hedges et al., 1987) não evidenciaram tal manifestação.

2.1.2.3. Bioestimulação em bovinos

Berardinelli et al. (1978) e MacMillan et al. (1979) não verificaram diferença na idade à puberdade de novilhas expostas ou não ao touro, enquanto Izard & Vandenberg (1982) evidenciaram um efeito positivo no uso

de urina de touro em tratamentos oronasais na antecipação da puberdade de novilhas. Em um experimento fatorial com as variáveis bioestimulação (BE) ou não (NE) e ganho diário médio de 0,8 kg/dia (HG) ou 0,6 kg/dia (MG), Roberson et al. (1991) observaram que as novilhas do tratamento BE-HG atingiram a puberdade com menor idade e menor peso. As novilhas dos tratamentos BE-MG e NE-HG tiveram idades à puberdade equivalentes, o que significou que as novilhas BE-MG atingiram-na com menor peso. As mais tardias foram as novilhas NE-MG.

Por outro lado, MacMillan et al. (1979) identificaram ser vantajosa a presença de touros vasectomizados na indução do cio de vacas com cria ao pé. Zaleski et al. (1984), em dois anos de experimentação, observaram 43 x 63 ($P < 0,01$) e 39 x 61 ($P < 0,01$) dias de anestro pós-parto para vacas expostas e não expostas ao touro, respectivamente. Trabalhando com primíparas, Custer et al. (1990) também evidenciaram maior proporção ($P < 0,05$) de vacas em cio 60 e 90 dias após o parto no grupo exposto ao touro. Resultados semelhantes foram obtidos por Naasz & Miller (1990) e Scott & Montgomery (1987). Em condições de clima tropical, na Venezuela, com zebuínos, Soto Beloso et al. (1997) constataram um intervalo parto – primeiro cio de 75 e 104 dias ($P < 0,01$) para vacas de primeira cria e 76 e 95 dias ($P < 0,05$) para vacas múltíparas, bioestimuladas ou não, respectivamente.

Em Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, trabalhando com novilhas Aberdeen Angus de dois anos de idade, Assis et al. (1998) concluíram que a bioestimulação nos 75 dias que antecediam o acasalamento antecipou a maturidade sexual. Entretanto, Rosa (1999), na mesma região, não observou

efeito sobre maturidade sexual, frequência de estro e índice de prenhez de novilhas Angus e Hereford de 18 meses de idade, apenas maior índice de concepção ao primeiro serviço.

Jardim et al (1998) observaram efeito positivo da bioestimulação sobre a frequência de estro e taxa de prenhez em vacas primíparas, mas não em múltiparas. Entretanto, nesse trabalho há um confundimento entre nível nutricional e categoria de fêmeas, pois as primíparas pastejaram área com azevém antes do parto e as múltiparas estiveram somente em campo nativo.

O trabalho de Stumpf et al. (1992) tem como grande mérito trazer à tona o efeito da interação nutrição x bioestimulação, indicando que o escore de condição corporal deve ser considerado ao se utilizar esta técnica no manejo da reprodução. Os autores trabalharam com dois níveis de nutrição pré-parto (alto = 150% e baixo = 50% das recomendações do NRC para Energia Metabolizável) e bioestimulação (BE) ou não (NE) em uma pesquisa realizada com vacas múltiparas de raças britânicas e repetida no tempo. Quando o nível nutricional foi alto, a presença do touro só reduziu o anestro pós-parto em seis dias; entretanto, no nível baixo, a redução foi de 14 dias. A hipótese dos autores ao estabelecerem o experimento era de que vacas em melhor estado nutricional responderiam mais intensamente à presença do touro, entretanto, observaram justamente o oposto. Dita hipótese foi baseada no trabalho de Monje et al. (1992), no qual as vacas em pior estado nutricional não responderam à bioestimulação. Embora seja difícil comparar a condição nutricional dos animais dos dois trabalhos (porque no segundo não utilizaram escores de condição corporal, mas uma relação entre peso e altura – kg/cm),

acreditamos que a possível diferença entre ambos é de que as vacas em bom estado nutricional no trabalho de Monje et al. (1992) equivaleriam em escore de condição corporal às vacas do regime nutricional baixo do trabalho de Stumpf et al. (1992). Neste detalhe é que estaria a síntese do efeito da interação bioestimulação x nutrição: o efeito mais marcante ocorre em vacas com escore "marginal" de condição corporal ao parto, algo em torno de 2,0 a 2,5 (na escala de 1 a 5). Conforme Kilkenny (1978), com escore 2,5 - 3,0 ou superior, o intervalo entre partos fica próximo de 365 dias. Acreditamos que, em vacas com este nível nutricional, o efeito da presença do touro seja muito discreto, bem como com vacas com escore menor ou igual a 1,5, pois neste caso, a nutrição seria limitante. Admitindo ser a má nutrição a causa primária do anestro pós-parto, no momento em que a vaca sai de uma condição corporal muito ruim (escore 1 ou 1,5) e passa a uma condição (escore 2,0) um pouco abaixo do aceitável, o efeito primário mudaria e o animal sairia de um anestro "profundo" para um anestro mais "superficial"- conforme as expressões usadas por Short et al. (1990) – e a bioestimulação seria capaz de "despertá-lo" deste nível de anestro.

2.2. Anestro pós-parto

O processo evolutivo legou aos bovinos uma série de atributos adaptativos destinados à preservação da espécie que, em algumas circunstâncias, podem contrariar o objetivo comercial dos sistemas de produção em maximizar o desempenho reprodutivo. O prolongamento do anestro pós-parto em vacas sub-alimentadas é, certamente, um destes

atributos no qual, em resposta a condições ambientais desfavoráveis, a fêmea interrompe temporariamente o processo reprodutivo para assegurar a própria sobrevivência e a de sua cria que, na fase inicial de desenvolvimento, é totalmente dependente de uma função fisiológica muito exigente nutricionalmente: a lactação.

O puerpério bovino é um evento fisiológico que permite à fêmea recuperar-se para uma nova concepção e é caracterizado por um período de anestro. O anestro pós-parto é um período de transição durante o qual há uma recuperação funcional do eixo hipotálamo-hipófise-ovários após uma gestação. As primeiras duas a três semanas são necessárias para o processo de involução uterina e recuperação das reservas de LH na hipófise (Yavas & Walton, 2000). Ainda no início deste período são observáveis a liberação do FSH e o conseqüente surgimento de ondas de desenvolvimento folicular. Assim, a antiga concepção da presença de ovários inativos (porque ao toque retal se apresentam lisos) foi substituída pelo conhecimento de que muito precocemente (5 a 11 dias após o parto) é possível observar o crescimento e a regressão de folículos pequenos e médios, tanto em gado leiteiro (Savio et al., 1990), como em gado de corte (Murphy et al., 1990). O surgimento do primeiro folículo dominante também é bastante precoce; pois foi observado, em média, aos 11,6 dias e 10,2 dias, respectivamente. As principais diferenças nos relatos destes dois autores é de que, em gado leiteiro, 71% das vacas ovulam o primeiro folículo dominante, fato que só ocorreu em 11% das vacas de corte, que apresentaram, em média três ondas de crescimento folicular para que ocorresse a ovulação, sendo, portanto, mais tardias na expressão deste

evento. Como o estoque hipotalâmico de LH é restabelecido já na terceira semana após o parto, a ausência de pulsos deste hormônio não se dá por insuficiência de reservas, mas sim de estímulo pelo GnRH.

Estes resultados são condizentes com os de diversos autores, os quais indicam que o principal determinante do prolongamento do período acíclico pós-parto é a baixa secreção pulsátil do LH. Esta, por sua vez, impede a maturação final do folículo, determinando escassa síntese de andrógenos pelas células da teca interna e posterior aromatização pelas células da granulosa. Como consequência, não há suficiente produção de estradiol que desencadearia o comportamento de cio e a onda pré-ovulatória do LH. Durante o anestro pós-parto, a frequência típica é de menos de um pulso de LH a cada quatro horas que vai aumentando até um pulso a cada uma ou duas horas antes do primeiro cio (Carruthers & Hafs, 1980).

Como se sabe que a secreção hipofisiária do LH é determinada pelo GnRH que o hipotálamo lança no sistema porta hipotalâmico-hipofisário, acredita-se que ocorra uma inibição nos pulsos deste hormônio e, em resposta, os pulsos do LH estejam deprimidos.

Existem duas variáveis ambientais que apresentam marcado efeito sobre a duração do anestro pós-parto: nutrição e amamentação. Em ambas as condições é observada deficiência nos pulsos de LH. No caso da amamentação, ao se proceder o desmame, mesmo temporário (48 – 96 horas), se observa aumento na secreção desta gonadotrofina e ovulação alguns dias após (Rivera et al., 1998). O mediador da inibição hipotalâmica originada pela

amamentação ainda não foi determinado, podendo ser atribuída aos peptídeos opióides endógenos ou IGF-I, segundo Yavas & Walton (2000).

A nutrição tem um impacto absolutamente decisivo sobre a possibilidade de uma reconcepção precoce. Os nutrientes que o animal ingere são utilizados, segundo Short & Adams (1988), obedecendo a uma ordem de prioridades: a) metabolismo basal b) atividade c) crescimento d) reservas energéticas e) prenhez f) lactação g) reservas energéticas adicionais h) ciclos estrais e nova prenhez i) reservas energéticas extras. No pós-parto, a partição de nutrientes para lactação e reprodução é resultado de complexas interações entre quantidade e qualidade da dieta, reservas nutricionais (condição corporal), demanda para crescimento e metabolismo (Stevenson et al., 1997).

Qual o mecanismo que controla o anestro nutricional pós-parto? Como o organismo animal transfere a informação do balanço energético corporal ao sistema hipotálamo - hipófise? Estas perguntas têm gerado uma série de trabalhos, mas os conhecimentos são ainda muito fragmentados. Segundo Stevenson et al. (1997), vários metabólitos correlacionados com o balanço da energia podem servir como sinais, como IGF-1, tirosina e glicose que parecem estar correlacionados positivamente com a retomada da secreção pulsátil do LH necessária à maturação final do folículo e ovulação. Mais recentemente, a leptina surgiu como um possível sinal metabólico deste sistema, pois receptores para leptina foram identificados no hipotálamo e ela estaria relacionada com o estabelecimento da puberdade (Clarke & Henry, 1999).

Segundo Short et al (1994), o anestro pós-parto apresenta uma amplitude típica de 35 a 70 dias em vacas de corte razoavelmente bem manejadas. Entretanto, é possível observar períodos de anestro muito reduzidos, como 10 a 20 dias, em vacas muito bem nutridas e que não estão amamentando, como de até mais de 100 dias em vacas em más condições nutricionais e com cria ao pé.

2.2.1. Nutrição e anestro pós-parto

A possibilidade de estabelecimento de uma nova gestação após o parto em um período de tempo que permita que este evento se repita próximo à mesma data no ano seguinte depende da duração do anestro pós-parto. O intervalo parto-primeiro cio é afetado sobremaneira pelo nível nutricional a que o animal está submetido. Respeitados os limites fisiológicos, quanto melhor o nível nutricional pré-parto, menor o intervalo parto-primeiro cio.

Dunn & Kaltenbach (1980) e Dziuk & Bellows (1983) concluíram ser a nutrição pré-parto mais importante que a pós-parto na determinação da duração do anestro. Quer seja expressa pelo ganho de peso no período pré-parto (Wiltbank et al., 1962), ou pelo escore de condição corporal que a vaca chega ao parto (Osoro & Wright, 1992), a nutrição pré-parto é o principal condicionante da duração do anestro pós-parto.

Os resultados de Lobato et al. (1998), ao observarem efeito significativo do peso ao parto sobre a taxa de prenhez subsequente, confirmam a importância da nutrição pré-parto sobre a função reprodutiva. Gottshall & Lobato (1996), trabalhando com vacas de corte primíparas manejadas em

distintas lotações de campo nativo, atribuíram os baixos índices de prenhez observados aos baixos pesos e escores de condição corporal apresentados ao parto.

Entretanto, o efeito do nível nutricional pré-parto pode ser influenciado pelo estado nutricional anterior e pela nutrição pós-parto. No trabalho de Hight et al. (1968), vacas que perderam 16% do peso vivo nos três meses que antecederam o parto, mas receberam bom nível nutricional no pós-parto (ganho de 0,600 kg/dia), apresentaram desempenho reprodutivo comparável ao de vacas bem alimentadas no período anterior à parição. Rovira (1996) afirma que perdas de peso no inverno anterior ao parto ao redor de 10% do peso vivo apresentado no outono são compatíveis com bom desempenho reprodutivo, desde que a vaca chegue ao parto com peso/escore corporal adequados.

Resposta semelhante foi evidenciada por Dunn & Kaltenbach (1980) ao observarem que alterações de peso antes e depois do parto e a condição corporal ao parto interagem para afetar o intervalo parto-primeiro cio em vacas de corte. Os autores concluíram que quando a condição corporal é boa, o anestro pós-parto não é afetado pelas mudanças no peso pré e pós-parto. Neste trabalho, vacas em estado moderado-magro responderam a uma boa dieta pós-parto e aos 60 dias apresentaram maior taxa de cios do que vacas que perderam peso neste período.

Esses trabalhos indicam que, mais que o nível de alimentação no período anterior à parição, o escore de condição corporal ao parto é um bom indicativo do retorno à atividade reprodutiva. O conceito de peso (ou condição

corporal) meta ao parto foi proposto pela primeira vez por Lamond (1970). Dziuk & Bellows (1983) e Richards et al. (1986) sugerem um escore de 5 ou maior (escala de 1 a 9) ao parto para um rápido retorno à atividade estral, pois estas reservas podem compensar baixa condição nutricional no pós-parto. No trabalho de Richards et al. (1986), vacas com escore ao parto de 5 ou superior (escala de 1 a 9) apresentaram cio antes que vacas com escore 4 ou inferior (49 x 61 dias). No mesmo trabalho um melhor regime nutricional pós-parto só foi capaz de reduzir o anestro das vacas com piores escores ao parto.

Houghton et al. (1990) observaram interação entre os níveis nutricionais pré e pós-parto no intervalo parto-primeiro cio e no percentual de vacas que apresentaram cio até 60 dias pós-parto. O nível nutricional elevado no pós-parto reduziu o anestro em vacas com escore 2 ao parto mas não teve efeito nas vacas com escore 3. Estes resultados são condizentes com o observado por Lowman et al (1978), os quais afirmam que a condição corporal tem efeito mais marcante na duração do anestro pós-parto quando este é inferior a 2,5 (escala de 1 a 5).

O efeito de uma boa condição nutricional pós-parto na diminuição do anestro de vacas mal alimentadas antes do parto só começa a se manifestar após 70 dias, não apresentando efeito nas vacas bem alimentadas no pré-parto (Richards & Spitzer, 1983; Smeaton et al., 1983).

Em trabalho conduzido em campo nativo no município de Dom Pedrito (RS), Quadros & Lobato (1996) não observaram diferença significativa entre as taxas de prenhez de 96,77% e 86,84% apresentados por vacas primíparas nas cargas de 240 e 320 Kg de peso vivo/ha, respectivamente.

Apesar das vacas em menor carga terem apresentado maior peso (333,6 kg x 307,8 kg) e condição corporal ao parto (3,01 x 2,33), ao início do acasalamento estas variáveis não mais diferiam significativamente entre os tratamentos, cujas médias foram de 355,3 kg e 3,13 para vacas em carga de 240 Kg/ha e 365,5 Kg e 3,20, para vacas em carga de 320 Kg/ha. Estes pesos e escores médios associados a ganhos diários superiores a 0,5 Kg/dia nos primeiros 50 dias de acasalamento, em ambos os tratamentos, justificam as elevadas taxas reprodutivas.

A importância relativa da nutrição nos períodos pré e pós-parto sobre a taxa de prenhez de vacas manejadas em condições de campo nativo do Rio Grande do Sul se expressam nos resultados apresentados por Barcellos & Lobato (1997). Os autores observaram que a variável que mais influenciou na taxa de prenhez em vacas com parição outonal foi a condição corporal ao parto, enquanto nas vacas de parição primaveril foi o ganho diário médio durante o período de acasalamento. Estes resultados podem ser explicados a partir das observações de Richards et al. (1986) e Houghton et al. (1990) associados ao conhecimento da curva de produção de forragem dos campos nativos do Rio Grande do Sul. Vacas com partos de outono apresentam melhor condição corporal que vacas com partos de primavera e, ao contrário destas, atravessam o período pós-parto em piores condições nutricionais devido à queda na produção dos pastos nativos no outono/inverno. Desta forma, são mais dependentes da condição nutricional pré-parto para voltar a ciclar após o parto. Por outro lado, as vacas com partos primaveris, que passam o período pré-parto com baixa disponibilidade forrageira e, conseqüentemente, chegam

ao parto em piores condições nutricionais, são mais dependentes de uma boa nutrição pós-parto para o restabelecimento da função reprodutiva.

Alguma controvérsia existe quanto à habilidade de um determinado peso/escore assegurar um desempenho reprodutivo adequado em todas as situações nos sistemas de produção. Segundo Short et al. (1990), os efeitos da nutrição no anestro pós-parto se expressam através de um complexo mecanismo envolvendo diversas variáveis como quantidade e qualidade da dieta, reservas nutricionais corporais e a competição pelos nutrientes por parte das demais funções fisiológicas além da reprodução.

2.2.2. Lactação e anestro pós-parto

A supressão da atividade estral cíclica durante o período pós-parto é característica da vaca com terneiro ao pé, sendo o período anovulatório aumentado quando ocorre restrição alimentar (Dunn & Kaltenbach, 1980). Hansen et al. (1982) demonstraram que quando a nutrição é adequada, o nível de produção de leite tem pouco efeito sobre a duração do anestro pós-parto, mas, quando a nutrição é limitante, especialmente para vacas de alta produção, o nível de produção leiteira altera os intervalos parto-primeiro cio e parto-ovulação.

A amamentação afeta de forma considerável a duração do anestro pós-parto. Segundo revisão de Osoro (1986), o prolongamento deste período pode variar de 15 dias nas condições mais favoráveis a 70 dias em piores condições. Segundo o mesmo autor a limitação da amamentação a uma ou duas vezes por dia reduz a duração do anestro,

aumenta a taxa de concepção e a percentagem de vacas gestantes ao final da temporada reprodutiva. O retardamento da secreção do LH após o parto parece ser maior à medida que aumenta o estímulo da amamentação (Radford et al, 1978; Carruthers & Hafs, 1980; Peters et al., 1981). Entretanto, Williams (1990) afirma que para reduzir o anestro lactacional de forma consistente, só se for permitido um único episódio de amamentação por dia.

Mesmo em condições experimentais é difícil separar o efeito do aumento da demanda energética para lactação do estímulo da amamentação. Short et al (1972) observaram períodos de anestro pós-parto de 65 dias para vacas amamentando, 25 dias para vacas que foram desterneiradas e 12 dias para vacas mastectomizadas. Os autores concluíram que tanto a amamentação quanto a presença do tecido mamário aumenta o anestro pós-parto, independentemente da demanda energética para lactação.

A amamentação ou algum fator envolvido no ato de mamar é responsável pela baixa secreção pulsátil de LH no pós-parto. Na tentativa de evidenciar uma ligação entre o comportamento materno e o anestro lactacional, Silveira et al. (1993) observaram o perfil hormonal de vacas submetidas a três tratamentos: desmamadas (T1), amamentando o próprio terneiro (T2) ou um terneiro alheio (T3). A frequência pulsátil do LH foi semelhante em vacas do T1 e T3 e superiores à das vacas do T2. A mesma tendência se expressou nos percentuais de vacas que apresentaram atividade lútea aos 24-27 dias pós-parto: 72,2%, 12,5% e

75% para T1, T2 e T3, respectivamente. Estes dados demonstram que o comportamento materno é um componente importante na indução do anestro pós-parto.

Outros trabalhos demonstraram que, quando vacas mastectomizadas são mantidas com suas crias, o período anovulatório é tão longo quanto o de vacas com aparelho mamário íntegro amamentando (Viker et al. 1993; Stevenson et al., 1994). Os autores observaram que os terneiros cujas mães sofreram mastectomia apresentavam episódios de pseudo-amamentação. Esta conduta estimularia terminais nervosos cutâneos da região inguinal que levaram estas vacas a apresentar níveis de cortisol, ocitocina e prolactina semelhantes aos das vacas testemunha. Entretanto, no trabalho de Williams et al. (1993), a secção dos nervos da região mamária não foi capaz de reduzir o anestro de vacas amamentando.

Posteriormente, Griffith & Williams (1996) confirmaram que a inibição nos pulsos de LH ocorre somente em vacas que conseguem identificar a própria cria, pois vacas vendadas e anósmicas amamentando o próprio terneiro apresentaram padrão pulsátil semelhante ao de vacas desmamadas ou amamentando um terneiro alheio.

Estes estudos evidenciam a existência de outros componentes que estão envolvidos com o anestro lactacional além do aumento da demanda energética. Tanto o estímulo do ato de mamar como a ligação mãe-filho são fatores capazes de determinar um retardamento da atividade estral pós-parto.

A prática de impedir a amamentação por alguns dias com a utilização de tabuletas é capaz de reduzir o anestro pós-parto de vacas com escore marginal de condição corporal (Orcasberro, 1991). Rovira (1996) ao desmamar por 11 dias os terneiros de vacas com escore corporal 2,5 (escala de 1 a 5), observou 71,4% de prenhez, enquanto as vacas cujos terneiros continuaram mamando só atingiram 36,8%. Entretanto, Macmillan (1983) demonstrou que a presença contínua de terneiros amordaçados prolongou o anestro pós-parto para 58 dias, período significativamente maior que os 35 dias observados nas vacas cujos terneiros foram desmamados com três dias de vida.

Trabalhos conduzidos no Rio Grande do Sul procuraram evidenciar os resultados de técnicas de controle da amamentação sobre a função reprodutiva. Pio de Almeida et al. (2002) avaliaram o efeito do desmame precoce (91 dias) sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte multíparas em campo nativo da Depressão Central do Rio Grande do Sul. O desmame precoce determinou melhor condição corporal às vacas ao final do primeiro acasalamento, possibilitando índices reprodutivos significativamente melhores que os do desmame convencional.

Estes resultados corroboram os dados obtidos com o desmame aos 90 dias em diversas propriedades (Grawunder et al., 1986), onde as taxas médias de prenhez apresentadas por vacas manejadas em campo nativo de diversas regiões do Estado foram de 74,5% para as desterneiradas e 31,6% para as que foram mantidas com cria ao pé.

Todavia, em outro experimento (Lobato et al., 2000), quando o desmame precoce (70 dias) esteve associado ao uso de pastagens melhoradas no pré e pós-parto, foram observadas elevadas taxas de prenhez (100% para desmame precoce e 89,5% para desmame convencional), mas sem diferença significativa para efeito de desmame. Assim, à medida que melhoram as condições nutricionais, aumentam as taxas médias de prenhez e diminuem as diferenças nestes índices entre vacas desmamadas precocemente e vacas com cria ao pé.

Por outro lado, a importância de uma condição nutricional razoável para a ocorrência de resposta da função reprodutiva ao desmame ficou evidenciada no trabalho de Simeone & Lobato (1996). Neste, foi observada interação entre os efeitos de carga animal e controle da amamentação, pois só houve diferença significativa nas taxas de prenhez de vacas cujos terneiros tiveram a amamentação suprimida por 11 dias quando manejadas em menor carga animal.

2.2.3. Idade e anestro pós-parto

A vaca em sua primeira fase produtiva está ainda em período de desenvolvimento, que se estende, segundo Freetly (1999), até os quatro anos de idade. Portanto, esses animais têm exigências nutricionais superiores às do animal adulto. Vacas mais jovens, de menor peso, apresentam anestro pós-parto mais prolongado, que vai diminuindo à medida que os animais atingem a idade e o peso adultos (Bastidas et al., 1984), como consequência desta demanda superior por nutrientes. As diferenças são mais acentuadas no caso

das primíparas, especialmente quando o nível nutricional é baixo (Bellows et al., 1982).

Morgan et al. (1979), citado por Holmes (1989), relatam o anestro pós-parto de vacas de raça pura e de diversas cruzas utilizadas na Austrália. Para vacas adultas (4 a 7 anos) os valores oscilaram entre 42 e 63 dias, enquanto para as vacas primíparas (2 ou 3 anos) o anestro oscilou entre 74 e 104 dias, conforme a raça/cruza. Portanto, as primíparas apresentaram um anestro 21 a 41 dias maior. Wiltbank (1970) relata percentuais acumulados de vacas primíparas ciclando aos 80 dias pós-parto de 68 %, enquanto as multíparas apresentavam 89%.

Além de uma maior demanda energética, as vacas primíparas apresentam maior incidência de partos distócicos. Doornbos et al.(1984) sugerem ser o prolongamento da segunda fase do parto (início das contrações - nascimento) o responsável pelo esgotamento físico da vaca que determina um retorno à atividade estral mais demorado. Em vacas primíparas esta fase durou, em média, 54 minutos, enquanto que nas adultas durou só 22 minutos, resultando em taxas de vacas ciclando ao início do acasalamento de 78% e 95%, respectivamente.

Além disso, vacas de primeira cria têm menor capacidade de ingestão porque estão em fase de troca de dentição e, quando manejadas em conjunto com vacas adultas, levam desvantagem na hierarquia social na disputa pelos melhores sítios de alimentação.

2.3. Puberdade e manejo da novilha para o primeiro acasalamento

Segundo Kinder et al (1994), o período pré-puberal é a forma como a natureza protege a fêmea de uma concepção muito precoce, quando é menor a probabilidade de completar com sucesso o processo reprodutivo levando a gestação a termo e alimentando a cria.

A puberdade marca o ponto de partida da aptidão reprodutiva da novilha e pode ser caracterizada pelo primeiro cio seguido de ovulação e desenvolvimento de função lútea característica. O processo de maturação fisiológica que culmina com a puberdade inicia muito cedo na vida da terneira. Tanto a hipófise (Schams et al., 1981), quanto os ovários (Seidel et al., 1971), são capazes de responder à estimulação por hormônios exógenos ainda no primeiro mês de vida da fêmea, produzindo oócitos fertilizáveis.

O mais consistente evento endócrino observado antes da puberdade (como no anestro pós-parto) é a baixa secreção pulsátil do LH. Até 50 dias antes da puberdade o padrão é de 1 a 4 pulsos/24 horas; a partir de então a frequência aumenta e atinge 1 pulso/hora por vários dias antes de ocorrer a primeira ovulação (Day et al., 1987). O mecanismo que retarda a primeira ovulação é a inibição hipotalâmica determinada pela escassa produção de estradiol pelos folículos que não terminam sua maturação pela deficiência do LH. Com a aproximação da puberdade, decai o número de receptores hipotalâmicos para o estradiol, conseqüentemente a inibição é superada e o gerador pulsátil do LH

(GnRH) passa a aumentar a freqüência dos pulsos. Assim, a maturação final do folículo é atingida, maiores níveis de estrógeno são secretados, o que acarreta o surgimento do pico pré-ovulatório do LH e a conseqüente ovulação (Kinder et al., 1994). Esta, via de regra, não vem acompanhada de sinais de cio, possivelmente porque, nesta condição não houve uma pré-sensibilização pela progesterona, condição que é cumprida quando é formado o primeiro corpo lúteo secretor.

Aumentos na produtividade dos sistemas de produção através da redução da idade ao primeiro parto são descritos por Beretta et al. (2001) e Beretta et al. (2002) através de modelos de simulação computacional. Trabalhando terneiras Hereford e Hereford x Nelore e utilizando diferentes sistemas alimentares no primeiro outono/inverno pós-desmama, Rocha & Lobato (2002a) concluíram ser possível atingir desenvolvimento adequado para acasalamento aos 14/15 meses de idade, com obtenção de taxa de prenhez média de 59,4% (Rocha & Lobato, 2002b), semelhante aos índices médios do rebanho de corte do Rio Grande do Sul com acasalamento aos 36 meses.

Segundo Kinder et al. (1994) a maturação sexual é um processo gradual e a puberdade é somente uma etapa nos eventos que ocorrem na transição para a maturidade. Uma evidência são os resultados de Byerley et al. (1987) que identificaram ser a fertilidade do terceiro cio maior do que do cio puberal da novilha, possivelmente devido a modificações do sistema reprodutivo associadas a ocorrência de ciclos estrais anteriores. Dentre os fatores que afetam a idade à puberdade estão o genótipo (Wiltbank et

al. 1966), o nível nutricional (Short & Bellows, 1971) e os estímulos sociais (Roberson et al., 1991).

Trabalhando com estação reprodutiva fixa, é lógico constatar que quanto mais cedo a vaca vier a parir, mais tempo vai dispor para voltar a ciclar até o início do próximo período de acasalamento. Assim, em um mesmo nível nutricional, as vacas cujos partos ocorrem mais cedo, têm maior chance de reconcepção (Reynolds, 1973). Lesmeister et al. (1973) determinaram que novilhas que concebem cedo no seu primeiro acasalamento e, portanto, vêm a parir nos primeiros dias da estação de nascimentos do ano seguinte, desmamam terneiros mais pesados e em maior número ao longo de sua vida produtiva.

Para se obter uma primeira parição “no cedo”, as novilhas devem ter uma concepção precoce durante sua primeira estação reprodutiva. Para atingir esta meta a grande maioria das novilhas deve estar ciclando regularmente já ao início desta estação, devido a maior fertilidade dos cios que seguem o cio puberal. Como a nutrição tem efeito decisivo sobre este evento, a obtenção do peso crítico de acasalamento para as novilhas é medida prioritária para o sucesso reprodutivo desta categoria (Lobato, 1997). Entretanto, outro fator ambiental que pode ter efeito positivo sobre o percentual de novilhas que inicia a estação reprodutiva ciclando é a bioestimulação.

3. EXPERIMENTOS

3.1 Ensaio I: Bioestimulação e Comportamento Reprodutivo de Novilhas de Corte

3.1.1 Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Capivarita, município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 60 novilhas cruzas Nelore x Hereford com idade aproximada de 24,5 meses, distribuídas nos seguintes tratamentos:

BE - 30 novilhas em potreiro de aveia e azevém junto a rufiões (machos bioestimuladores) de 16 de agosto a 4 de outubro.

NE - 30 novilhas em potreiro com condição forrageira semelhante, sem a presença de rufiões.

Os rufiões eram touros da raça Jersey com desvio de pênis, na proporção de 26 fêmeas para um macho (estavam locadas no mesmo potreiro novilhas pertencentes ao ensaio II). Durante o período de inseminação artificial (10/10 a 11/12/2000) todas as novilhas passaram a outro potreiro, sendo manejadas em conjunto.

A detecção de atividade estral foi feita através da determinação dos níveis séricos de progesterona. Com este propósito, foram feitas coletas semanais de sangue da jugular um mês antes de iniciar a inseminação artificial (dias 12, 19, 26 de setembro e 04 de outubro). Em torno de seis a oito horas após, quando as amostras apresentavam coagulação, o soro era retirado e

congelado. A determinação de progesterona (P4) foi feita pela técnica de radioimunoensaio no Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (ICTA-UFRGS), utilizando “kit” da DPC medlab (Coat-A-Count, Diagnostic Products Corporation). Foi considerada cíclica toda a novilha cuja dosagem sérica de progesterona ultrapassou 1 ng/ml em uma dada amostra. As novilhas foram pesadas e avaliadas quanto à condição corporal, utilizando escala de 1 a 5 (Lowmann et al., 1973), no início do período experimental (16/08), início das tomadas de sangue (12/09), final da bioestimulação (04/10) e final da inseminação (06/12).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise da variância utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS Institute, 1996). Os modelos incluíam além dos efeitos de tratamento, a variação no escore de condição corporal, o peso ao início da estação reprodutiva, a idade e a interação tratamento x idade, que, conforme sua significância para a variável em questão, eram ou não destacados do erro experimental. O número de novilhas cíclicas em cada semana que antecedeu o período de reprodução e a quantidade inseminada em cada subperíodo de 21 dias foram submetidos ao Teste Exato de Fisher, segundo Gomes (1990).

Foi testada a hipótese de que há diferenças nas taxas de novilhas ciclando, taxas de prenhez e velocidade de concepção entre novilhas bioestimuladas e novilhas isoladas de machos.

3.1.2. Resultados e discussão.

A Tabela 1 apresenta o desenvolvimento ponderal das novilhas durante o período experimental, utilizando-se as médias de peso e escore de condição corporal calculadas pelo método dos quadrados mínimos. No decorrer deste período, as novilhas BE sofreram certa restrição no ganho de peso porque a aveia do potreiro em que foram locadas completou seu ciclo e o desenvolvimento do azevém foi muito escasso. Conseqüentemente, houve diferença ($P=0,0002$) entre os ganhos diários médios no período de 16/8 a 04/10 (período de bioestimulação) entre os tratamentos, observando-se 0,730 Kg/dia e 0,972 Kg/dia para BE e NE, respectivamente. Ao iniciar o período de inseminação artificial os pesos médios das novilhas foram de 315,06 Kg e 327,80 Kg para os tratamentos BE e NE, respectivamente ($P=0,06$).

Tabela 1. Pesos e escores de condição corporal (ECC) das novilhas ao longo do período experimental

Data/evento	Peso (Kg)		ECC	
	BE	NE	BE	NE
16/8 – Início dos tratamentos	278,53 a	279,00 a	3,03 a	3,03 a
12/9 – 1ª amostra de sangue	302,80 a	317,26 b	3,15 a	3,23 b
4/10 – Início da inseminação	315,06 a	327,80 b	3,20 a	3,22 a
6/12 – Fim da inseminação	336,20 a	348,27 a	3,08 a	3,11 a

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha apresentam diferença ($P<0,07$)

Apesar desta involuntária pior condição nutricional proporcionada às novilhas BE, ao iniciar o período reprodutivo 76 % destas novilhas já estavam ciclando, enquanto somente 56% das novilhas NE o fizeram ($P=0,07$). Como a análise da variância evidenciou efeito de idade ($P=0,12$) sobre esta variável, foi feita, para fins de análise estatística, uma subdivisão dos tratamentos em dois lotes de igual número de unidades amostrais ($n=15$) por data de nascimento. Os subgrupos apresentavam, ao início do experimento, as idades médias de 25,5 meses para as novilhas mais velhas e 23,5 meses para as mais jovens, com pesos médios de 289,3 Kg e 268,4 Kg ($P=0,005$), respectivamente. Pôde-se perceber que a diferença entre os tratamentos foi maior nas novilhas mais velhas: BE=93% x NE=60% ($P=0,03$) e não significativo nas mais jovens: BE=60% x NE= 53% ($P=0,65$).

As taxas de prenhez resultantes dos 63 dias de inseminação artificial foram de 90% e 73 % para os grupos BE e NE, respectivamente ($P=0,07$). A mesma subdivisão feita por idade foi testada também para esta variável. Dentre as novilhas mais velhas, as taxas de prenhez foram de 86 % e 80% ($P=0,84$) e para as mais jovens de 93% e 66% ($P=0,05$) para BE e NE, respectivamente .

Estes resultados podem ser explicados de acordo com o tempo em que foram obtidos. Ao analisar a variável taxa de novilhas ciclando antes da inseminação artificial, a maior resposta à bioestimulação ocorreu entre o grupo de novilhas mais velhas, portanto mais próximas da puberdade. As novilhas mais jovens, de menor desenvolvimento corporal, possivelmente ainda apresentavam um “bloqueio” à completa atividade do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal que não pôde ser superado pela bioestimulação neste período. Com o

passar do tempo e a aproximação da maturidade fisiológica, este “bloqueio” foi superado já durante o período de inseminação. Assim, dentre o grupo mais jovem, as novilhas BE passaram a apresentar cios mais precocemente e terminaram os 63 dias de inseminação artificial com maior taxa de prenhez. Já as boas taxas de prenhez em ambos os tratamentos nas novilhas mais velhas indicam que, independentemente do tratamento no período anterior (bioestimulação ou não), apresentavam, durante a estação reprodutiva, condições de desenvolvimento fisiológico que lhes permitiu atingir estes índices.

Os resultados obtidos por Izard & Vanderbergh (1982) dão suporte a estas inferências. Estes autores, ao objetivarem a indução da puberdade em novilhas pela utilização da urina de touro, observaram que a possibilidade de resposta ao estímulo foi dependente do desenvolvimento corporal (peso) das novilhas (assim como, no presente trabalho, as novilhas mais velhas apresentaram maior resposta em termos de taxa de cios).

A Figura 1 apresenta a taxa acumulada de novilhas cíclicas por tratamento no mês que antecedeu a inseminação artificial. Nela se percebe que, na primeira semana de avaliação (12/9) os dois tratamentos tinham taxas de cio muito próximas (33 % x 30 %, $P=0,21$), com as diferenças se acentuando a partir da segunda (60% x 36%, $P=0,04$), mantendo-se elevada na terceira (73 % x 46%, $P=0,02$) e quarta (76 % x 56 %, $P= 0,07$) semanas.

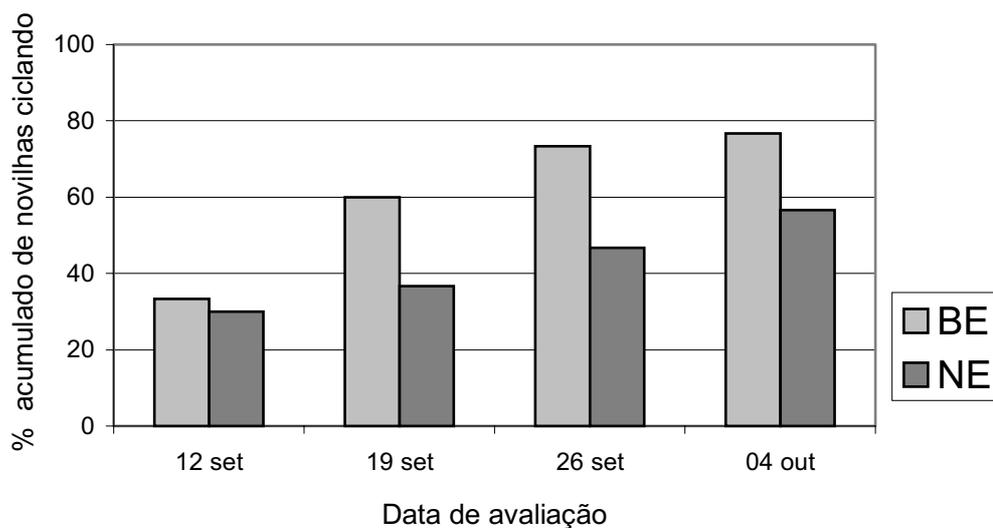


Figura 1. Efeito da bioestimulação sobre a atividade estral de novilhas de corte, nas quatro semanas que antecederam o período de inseminação artificial.

O percentual acumulado de novilhas inseminadas por subperíodo de 21 dias é apresentado na Figura 2. Pode-se observar que já nos primeiros 21 dias o total de novilhas inseminadas foi elevado em ambos os tratamentos, mas sem diferença significativa ($P=0,18$) para as taxas de 70 % e 63 % apresentadas pelas novilhas BE e NE, respectivamente. A diferença se acentuou no segundo subperíodo de 21 dias com as taxas de 83 % para BE e 66 % para NE ($P=0,08$), culminando com 90 % (BE) e 73 % (NE) apresentados ao final dos 63 dias de temporada reprodutiva ($P=0,07$).

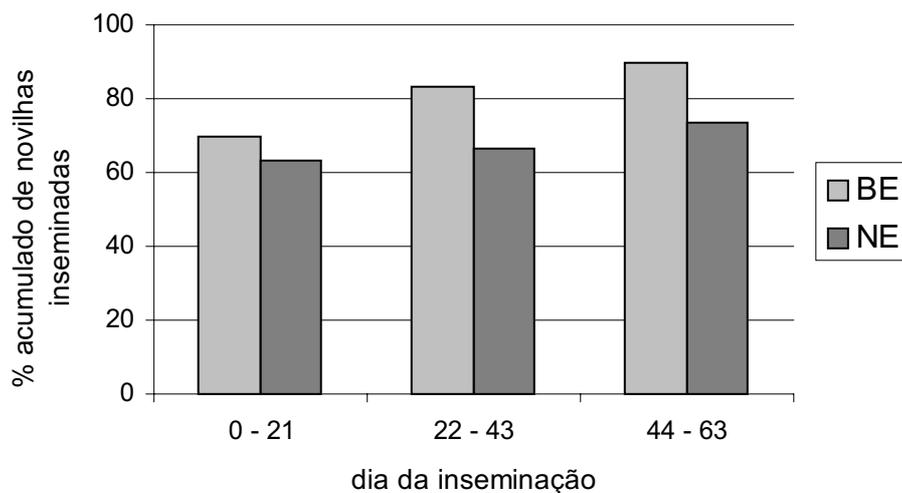


Figura 2. Efeito da bioestimulação sobre o percentual de novilhas inseminadas por subperíodo da temporada de IA.

Apesar das diferenças entre os tratamentos encontradas na taxa de natalidade e nos subperíodos da temporada de inseminação, ambos tiveram como data média de inseminação o dia 26 de outubro. Ou seja, as novilhas de ambos os tratamentos foram inseminadas, em média, 16 dias após o início da temporada reprodutiva. Esta observação pode ser explicada por dois fatores. Primeiro, porque nesta análise as novilhas que não ciclaram (e, portanto, não foram inseminadas) não estão incluídas. Em segundo lugar, devido ao reduzido período de inseminação utilizado. Se esta tivesse se prolongado por 90 dias ou mais, dar-se-ia chance para que as novilhas que até então não haviam ciclado o fizessem. Com isto se reduziria a diferença entre as taxas de natalidade, mas permitiria concepções mais tardias e, assim, poderia surgir diferença na data média de inseminação artificial entre os tratamentos. Estes resultados podem ser comparados com os obtidos por Izard & Vanderbergh (1982). Estes

autores, ao final dos 90 dias de monta natural que sucederam os tratamentos, não encontraram diferença significativa entre as taxas de prenhez e atribuíram esta condição ao prolongado período reprodutivo utilizado. De forma semelhante, Roberson et al. (1991) não encontraram diferença na taxa de prenhez ao longo de toda temporada reprodutiva, mas as novilhas bioestimuladas apresentaram melhores índices nos 21 dias de inseminação artificial que antecederam 30 dias de monta natural.

Com relação à idade, as novilhas mais velhas foram inseminadas, em média, sete dias mais cedo que as mais jovens ($P=0,06$), possivelmente como consequência da já referida maior taxa de fêmeas ciclando ao iniciar a temporada reprodutiva neste subgrupo. Reforça essa assertiva o fato de ter-se evidenciado, para as novilhas mais jovens, maior efeito do peso ao início da inseminação artificial ($P=0,01$) para a variável data média de inseminação, se comparado com a importância desse peso para as mais velhas ($P=0,93$). Pode-se inferir que, para estas, a variável peso teve importância desprezível porque todas já haviam atingido desenvolvimento corporal adequado para ciclar.

3.1.3. Conclusões

A bioestimulação por um período de 50 dias determina uma maior taxa de novilhas cíclicas antes de iniciar a temporada reprodutiva, bem como uma maior taxa de prenhez.

A presença do macho determina maiores percentuais acumulados de novilhas inseminadas por subperíodos de 21 dias de IA, sem alterar a data média de concepção.

A resposta das novilhas ao estímulo da presença do macho é dependente da idade/desenvolvimento corporal.

3.2. Ensaio II: Bioestimulação e comportamento reprodutivo de vacas de corte

3.2.1. Fase 1: Fazenda Capivarita

3.2.1.1. Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Capivarita, município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 82 vacas primíparas cruzas ($\frac{1}{2}$ Hereford x $\frac{1}{4}$ Nelore x $\frac{1}{4}$ Charolês) com três anos de idade, distribuídas nos seguintes tratamentos:

BE - 38 vacas com cria em potreiro de aveia e azevém junto a rufiões (machos bioestimuladores) de 16 de agosto a 7 de novembro.

NE – 44 vacas com cria em potreiro com condição forrageira semelhante, sem a presença de macho, durante o mesmo período.

Os rufiões utilizados eram touros da raça Jersey com desvio de pênis, na proporção de 26 fêmeas para 1 macho (estavam locadas no mesmo potreiro, novilhas pertencentes ao ensaio I). Durante o período de inseminação artificial (14/11/2000 a 15/01/2001) todas as vacas passaram a outro potreiro, sendo manejadas em conjunto. Os terneiros foram desmamados um dia antes de iniciar a inseminação.

A detecção de atividade estral foi feita através da determinação dos níveis séricos de progesterona. Com este propósito, foram feitas coletas semanais de sangue da jugular um mês antes de iniciar a inseminação artificial

(dias 17, 24 , 31 de outubro e 07 de novembro). Em torno de seis a oito horas após, quando as amostras apresentavam coagulação, o soro era retirado e congelado. A determinação de progesterona (P4) foi feita pela técnica de radioimunoensaio em laboratório do ICTA-UFRGS, utilizando “kit” da DPC medlab. Foi considerada cíclica toda a novilha cuja dosagem sérica de progesterona ultrapassou 1 ng/ml em uma dada amostra. As vacas foram pesadas ao parto, na primeira (17/10) e última coleta de sangue (07/11) e ao final da estação reprodutiva (24/01). Nestas mesmas datas foram avaliadas quanto à condição corporal, utilizando escala de 1 a 5, segundo descrito por Lowman et al. (1973) .

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise da variância utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS Institute, 1996). Os modelos incluíam os efeitos de tratamento, data de parto, escores de condição corporal, pesos, e ganhos diários médios, que, conforme sua significância para a variável em questão, eram ou não destacados do erro experimental. As taxas de natalidade e de vacas inseminadas por subperíodo cio) foram submetidos ao Teste Exato de Fisher, segundo Gomes (1990).

Foi utilizada análise multivariada (Pillar, 1997) para testar o efeito da bioestimulação e do escore corporal na atividade ovariana. Isto foi feito através do teste de aleatorização onde as quatro leituras de progesterona foram as variáveis consideradas.

Foi testada a hipótese de que vacas bioestimuladas apresentam diferenças na taxa de atividade estral, velocidade de concepção e taxa de prenhez em relação às vacas isoladas de machos.

3.2.1.2. Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta o desenvolvimento ponderal das vacas ao longo do período experimental. Os pesos vivos ($P=0,50$) e escores de condição corporal ($P=0,41$) em 17/10 não diferiram entre os tratamentos, pois os ganhos diários médios desde o parto até então, que foram de 0,695 Kg/dia e 0,628 Kg/dia para BE e NE, respectivamente, também não diferiram ($P=0,30$). Entretanto, foi observada diferença ($P=0,001$) nos ganhos diários médios desde o parto até o início da inseminação artificial. As vacas BE apresentaram ganhos de 0,343 Kg/dia, enquanto as vacas NE tiveram ganhos de 0,597 Kg/dia ($P=0,001$).

Tabela 1. Pesos e escores de condição corporal das vacas ao longo do período experimental.

Data / evento	Peso (Kg)		ECC	
	BE	NE	BE	NE
15/7 a 25/8 – Partos	329,18 a	329,50 a	-	-
17/10 – 1ª amostra de sangue	376,60 a	371,38 a	3,00 a	3,04 a
7/11 – Início da inseminação	359,89 a	381,85 b	2,89 a	3,26 b
24/1 - Final da estação reprodutiva	386,42 a	391,88 a	3,00 a	3,11 a

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha apresentam diferença ($P<0,05$)

Conforme descrito no ensaio I, os animais mantidos no lote BE passaram a sofrer restrição alimentar quando a aveia do potreiro em que estavam locados completou seu ciclo e o azevém pouco se desenvolveu. Assim, apesar da redução de lotação promovida a partir de 26/9 ter conseguido manter uma condição forrageira que determinou pesos e escores de condição corporal semelhantes até 17/10, a partir daí as vacas do tratamento BE estiveram submetidas a uma situação de oferta de forragem que conduziu à perda de peso nas três semanas que antecederam a estação reprodutiva. Neste período (17/10 a 7/11) as vacas BE apresentaram ganho diário médio de $-0,795$ Kg/dia, enquanto as vacas NE apresentaram $0,498$ Kg/dia ($P=0,0001$). Conseqüentemente, ao iniciar o período reprodutivo, houve diferença nos pesos vivos ($P=0,007$) de $359,89$ Kg e $381,85$ Kg e escores ($P=0,002$) de $2,89$ e $3,26$ apresentados pelas vacas BE e NE, respectivamente.

Com o início da inseminação artificial e a conseqüente mudança dos animais para uma área comum, as vacas BE se recuperaram e os pesos ($P=0,48$) e os escores ($P=0,09$) dos animais ao final da estação reprodutiva não diferiram.

Os períodos médios transcorridos desde o parto até o início das coletas de sangue para dosagem de progesterona foram de $68,8$ e $66,2$ dias para BE e NE, respectivamente ($P=0,25$). Se somados aos 21 dias em que foram feitas as quatro coletas temos aproximadamente 90 dias pós-parto, que é o período limite para reconcepção quando se pretende um intervalo entre partos próximo de 365 dias. Durante este período as taxas de vacas cíclicas encontradas para BE e NE foram de $21,05$ % e $6,81$ %, respectivamente

($P=0,04$). Estes são valores baixos se considerados os pesos e escores que as vacas de ambos os tratamentos apresentaram em 17/10. De acordo com Kilkenny (1978), escores de condição corporal ao início do acasalamento superiores à 2,5 (escala de 1 a 5) permitem a obtenção de intervalos entre partos próximos a 365 dias. Já Spitzer (1986) afirma que um manejo reprodutivo adequado é apartar as vacas por escore cerca de 90 dias antes do parto e alimentá-las para que cheguem ao mesmo com escores entre 5 e 7 na escala de 1 a 9, que correspondem a escores entre 3 e 4 na escala de 1 a 5.

No caso do tratamento BE, ao analisar o baixo percentual de vacas apresentando atividade estral no período que antecedeu a IA, temos que considerar o efeito do regime nutricional a que estiveram submetidas. As reservas energéticas corporais são mobilizadas quando o animal recebe uma baixa quantidade de nutrientes e, nestas condições, há uma depressão na secreção dos hormônios hipotalâmicos e hipofisiários que coordenam a atividade gonadal. Assim, o estresse nutricional ao qual estiveram submetidas durante as amostragens de sangue poderia ter comprometido seu retorno à atividade cíclica. Já os escores de condição corporal apresentados pelas vacas NE em 17/10 e 7/11, bem como o ganho diário médio apresentado durante o período de coleta de sangue não sugerem algum efeito depressor da condição nutricional sobre a função reprodutiva. Wettemann (1994) relata que vacas que perderam peso após o parto, ao início da temporada de reprodução, apresentaram menor atividade lútea se comparadas àquelas que mantiveram a condição corporal apresentada ao parto (28% x 49%, respectivamente). Entretanto, esta é uma condição de restrição nutricional severa, pois as vacas

perderam 10% do peso ao parto até o início da estação reprodutiva. Embora no período de 21 dias em que foram tomadas as amostras de sangue a perda de peso da vacas BE tenha sido expressiva, os efeitos deste déficit energético na função reprodutiva teriam se manifestado mais tardiamente. No clássico trabalho de Wiltbank (1962), o baixo nível nutricional pós-parto não reduziu significativamente o percentual de vacas ciclando até 90 dias após o parto, embora tenha afetado a taxa de serviços/concepção. Diversos autores (Lamond, 1970; Dunn & Kaltenbach, 1980; Dziuk & Bellows, 1983; Richards et al., 1986; Osoro & Wright, 1992) também observaram ser o nível nutricional pré-parto ou a condição corporal ao parto os principais condicionantes da duração do anestro pós-parto. Estes resultados indicam que a condição corporal ao parto é a variável relacionada à condição nutricional a ser considerada para explicar os resultados obtidos em termos de percentual de vacas cíclicas do presente trabalho.

Para vacas de parição outonal (em que é esperada pior condição forrageira no pós-parto), bem como para primíparas, Wettemann (1994) recomenda maior escore de condição corporal ao parto para adequada performance reprodutiva. Também Holmes (1989) sugere escore de 2,5 para vacas adultas e 3 – 3,5 para primíparas. Para atingir um desempenho reprodutivo adequado, Rovira (1996) propõe um escore de condição corporal ao parto de 3,0 e, ao início do segundo acasalamento, de 3,5 para vacas de primeira cria, o que seria equivalente a um ganho de peso neste período de 0,400 - 0,500 Kg/dia para as raças britânicas. Portanto, para uma redução de

anestro pós-parto, um escore superior ao apresentado poderia ter melhorado os percentuais de vacas cíclicas.

No presente trabalho não foi tomada a condição corporal ao parto, mas as vacas de ambos os tratamentos apresentaram ganho de peso médio superior a 40 Kg desde o parto até a primeira avaliação da condição corporal (17/10), o que seguramente corresponde a, pelo menos, 0,8 escore. Assim, as vacas devem ter parido em condição corporal média de 2,2. Esta condição corporal, seguramente, é muito baixa para primíparas.

Segundo Richards et al (1986), o principal indicativo do retorno à atividade cíclica pós-parto é o escore de condição corporal ao parto. Os autores ao submeterem vacas de corte adultas a regimes nutricionais que conduziam a ganhos de 0,300 Kg/dia, manutenção do peso ao parto ou perdas de 0,560 Kg/dia, não observaram efeito significativo sobre o intervalo parto-primeiro cio (IPP), que esteve associado de maneira significativa ao escore ao parto. Assim, vacas com escore 4 ou inferior (escala de 1 a 9) apresentaram IPP de 61 dias e as de escore 5 ou superior apresentaram IPP de 49 dias. Outro trabalho que reforça esta assertiva é o de Wiltbank et al (1962) no qual foi observado ser o retorno à atividade estral dependente do nível nutricional pré-parto e que o nível pós-parto foi importante na determinação da taxa de concepção por serviço. Estes resultados indicam que as diferenças observadas na condição nutricional pós-parto do presente trabalho podem ser consideradas como de pouca relevância nas respostas e que o escore de condição corporal apresentado ao parto é que deve ter determinado a baixa atividade estral subsequente.

A susceptibilidade à má nutrição pode variar muito entre indivíduos, especialmente em rebanhos que sofreram pouca ou nenhuma pressão de seleção para características relacionadas à reprodução (Koger, 1973; Ribeiro & Koger, 1997; Rhodes et al., 1995).

Rhodes et al. (1995), ao submeterem um lote de novilhas zebuínas a uma condição de anestro por estresse nutricional, observaram uma grande variação entre animais no escore de condição corporal necessário para o restabelecimento dos ciclos estrais após um período de ganho de peso. Esta variação representaria diferenças individuais nas prioridades de alocação de energia, com os animais mais sensíveis apresentando uma melhor estratégia de sobrevivência em ambientes difíceis como a região tropical da Austrália.

Resultado semelhante é descrito por Quadros et al. (1996) que, ao compararem as taxas de natalidade de 60%, 43% e 52% apresentadas pelas raças Crioulo Lageano, Nelore e Charolês nas condições do Planalto Catarinense, não observaram diferenças significativas entre as duas raças taurinas, mas sim nas taxas de repetição de prenhez em anos consecutivos que foram de 22,6% para Charolês e 3,9% para Crioulo Lageano. Os autores atribuem esta diferença ao processo de seleção natural ao qual foi submetida a raça Crioulo Lageano que deve ter privilegiado os indivíduos que alternam a descendência, pois os invernos rigorosos da região podem ter sido fatais para animais com maior aptidão reprodutiva, por não terem tempo de se recuperar após duas lactações sucessivas.

Estes resultados indicam que, embora o escore de condição corporal ao parto seja um eficiente indicador da duração do anestro pós-parto, é

necessário algum cuidado na comparação de resultados. Deve-se esperar respostas diferentes de acordo com o genótipo, interações entre genótipo e ambiente, assim como diferenças devido à subjetividade da avaliação realizada por diferentes pesquisadores. Além disso, a existência de diferentes escalas de escore corporal: 1 a 3 (Whitman et al., 1975), 1 a 5 (Lowman, 1978), 1 a 8 (Rovira, 1996), 1 a 9 (Spitzer, 1986), dificultam ainda mais a extrapolação.

Ao analisar o percentual de vacas ciclando antes do início da IA entre os tratamentos considerando como cíclica toda vaca com valores de P4 superiores a 1 ng/ml, desconsidera-se valores inferiores a este que podem ser encontrados em animais que apresentam a primeira ovulação seguida de um ciclo curto. Via de regra, a primeira ovulação pós-parto ocorre sem a manifestação do cio. Este período de anafrodisia é seguido por um ciclo curto, de 8 a 12 dias, na maioria das vacas (Alberio et al, 1987; Lamming et al., 1981; Perry et al. 1991; Savio et al, 1990; Short et al., 1990). O ciclo estral curto é acompanhado por uma única onda folicular e apresenta corpo lúteo menor e concentrações menores de progesterona. A progesterona pode modular a função hipotálamo-hipófise no início do período pós-parto. Segundo Williams (1983), pequenos aumentos (0,5 a 0,7 ng/ml) nas concentrações plasmáticas de progesterona potencializam um aumento na frequência de pulsos de LH e FSH em vacas cujos terneiros foram desmamados logo após o nascimento. Portanto, a formação de estruturas lúteas de transição, que estão associadas com aumentos pequenos e por pouco tempo nos níveis circulantes de progesterona (Garverick & Smith, 1986), podem organizar o eixo hipotálamo-hipófise-ovários durante a transição do anestro para a retomada dos ciclos

estrais. Assim, este “despertar” do aparelho reprodutivo da fêmea poderia ser detectado analisando os valores de P4 apresentados ao longo das quatro avaliações.

Assim, os valores apresentados nas quatro determinações de progesterona foram submetidas à análise multivariada. As probabilidades de significância estatística entre os contrastes formados pela combinação dos fatores tratamento e escore de condição corporal ao início das coletas de sangue (17/10) foram calculadas. A figura 1 apresenta as variações de concentração de progesterona de acordo com estes fatores.

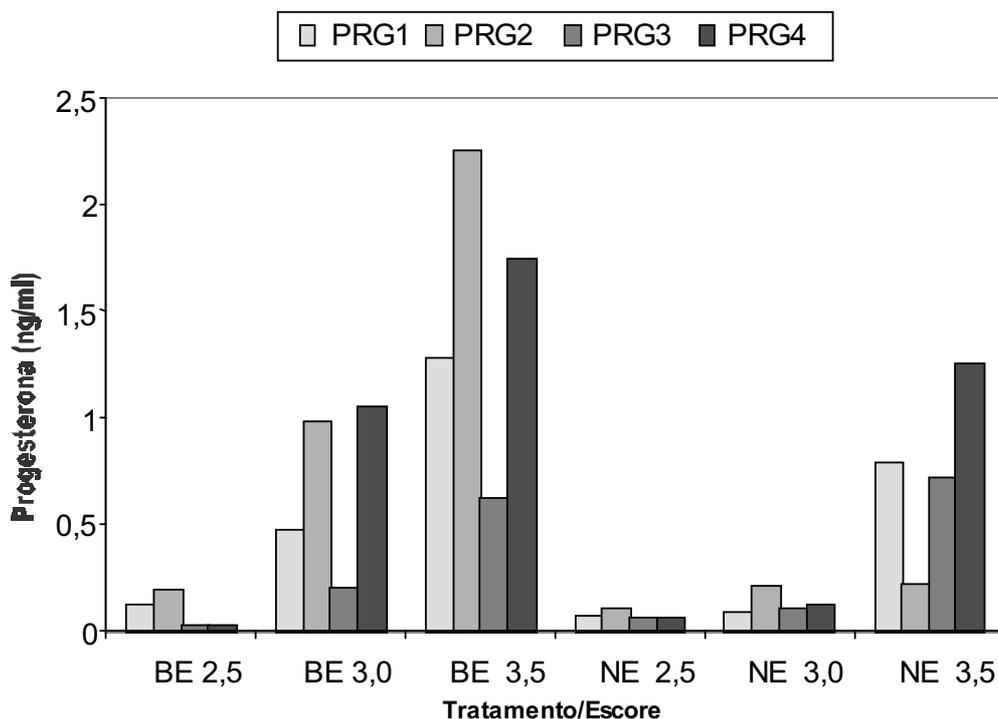


Figura 1. Efeito da bioestimulação (BE) ou não (NE) e do escore de condição corporal sobre os níveis de progesterona aos 28 (PRG1), 21 (PRG2), 14 (PRG3) e 7 (PRG4) dias antes do início da inseminação artificial.

As diferenças observadas nos contrastes BE 2,5 x BE 3,5 ($P=0,02$) e BE 3,0 x BE 3,5 ($P=0,08$) evidenciam a importância da condição nutricional na resposta à bioestimulação, pois dentro deste tratamento (BE) à medida que melhora o escore de condição corporal aumentam as concentrações de P4. Também se observou que dentre as vacas com escore intermediário (BE 3,0 x NE 3,0), as bioestimuladas apresentaram valores superiores de P4 ($P=0,05$) em relação aos apresentados pelas vacas isoladas de machos, o mesmo sendo observado entre as vacas com melhores condições nutricionais (BE 3,5 x NE 3,5; $P=0,09$), evidenciado o efeito positivo da bioestimulação nestas categorias. Apesar deste contraste ter contado com um número pequeno de vacas por grupo (BE=8 e NE=3), fica evidente que quando a condição nutricional é insuficiente (escore 2,5), não há resposta à presença do macho ($P=0,95$).

Estes resultados estão condizentes com os observados no trabalho de Monje et al. (1992), onde vacas com piores escores de condição corporal também não responderam à bioestimulação. No trabalho de Jardim et al. (1998), também há um indício deste tipo de resposta, pois os autores observaram efeito positivo da bioestimulação sobre a frequência de estro e taxa de prenhez de vacas primíparas e não em multíparas. Possivelmente este é um efeito da condição nutricional e não de categoria de vacas, porque no referido trabalho somente as primíparas pastejaram área com azevém antes do parto e as multíparas estiveram somente em campo nativo.

Presença de interação entre nível nutricional e bioestimulação também são referidos por Madrigal et al. (2001). Neste trabalho vacas

bioestimuladas parindo com escores corporais equivalentes a 3,7 ou 2,5 na escala de 1 a 5, apresentaram até a 12^a semana após o parto taxas de 100% e 67% de cios, respectivamente. As vacas isoladas de machos com os mesmos escores médios apresentaram, respectivamente 100% e 0%.

As taxas de natalidade foram de 97,38 % para BE e 100% para NE. Estas taxas elevadas e sem diferença significativa ($P=0,29$) entre si eram esperadas em função do manejo utilizado na propriedade. Três fatores contribuíram para que isto acontecesse. Com relação à nutrição, em que pese o período de perda de peso nos 21 dias que antecederam a temporada reprodutiva nas vacas BE, os escores de condição corporal médios estiveram próximos a 3. Em segundo lugar, dispuseram, em média, de mais 90 dias do parto até o início da nova temporada reprodutiva, em função de terem sido inseminadas quando novilhas antes da temporada das vacas. Além disso, foram desterneiradas antes de iniciar a inseminação artificial. Assim, dispondo de um maior período pós-puerperal, com condição corporal razoável e sem os efeitos adversos da amamentação, puderam atingir índices de reconcepção expressivos para vacas de primeira cria.

No entanto, o desmame suprimiu qualquer efeito positivo que as vacas BE pudessem ter apresentado em relação às vacas NE, pois não foram observadas diferenças entre as datas julianas médias de inseminação que foram de 332,9 para BE e 333,21 para NE ($P=0,91$), ou no percentual de vacas inseminadas nos primeiros 21 dias ($P=0,15$), que foram de 76,3% para BE e 84,1% para NE. Tampouco se observou diferença nos percentuais de vacas que repetiram cio, que foram de 21% para BE e 19% para NE ($P=0,82$).

3.2.1.3. Conclusões

A bioestimulação determina maior percentual de vacas cíclicas antes de iniciar a temporada reprodutiva.

Maiores concentrações plasmáticas de progesterona foram observadas nas vacas bioestimuladas, sendo a resposta dependente do estado nutricional (condição corporal).

Quando associada ao desmame no início da inseminação artificial, a bioestimulação não apresenta efeito sobre a taxa de prenhez, data média ou subperíodo de inseminação, nem no percentual de retorno ao cio.

3.2.2. Fase 2: Fazenda Capivari

3.2.2.1. Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Capivari, município de Pantano Grande, Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 79 vacas da raça Santa Gertrudis do rebanho da propriedade. Os partos ocorreram entre 8 de agosto e 15 de novembro. As vacas foram distribuídas entre os tratamentos de acordo com o número de partos (primíparas ou multíparas) e mês de parição. Entretanto, devido a problemas de mortalidade e perdas de brincos de identificação, foram considerados os dados de somente 68 animais, distribuídos nos seguintes tratamentos:

BE - 34 vacas em potreiro de campo nativo junto a rufião de 15 de novembro a 5 de dezembro, quando iniciou o período de acasalamento.

NE – 34 vacas em potreiro com condição forrageira semelhante, sem a presença de macho, durante o mesmo período.

O rufião era um touro da raça Jersey com desvio de pênis. Durante o período de acasalamento (05/12/2000 a 28/02/2001) as vacas foram locadas em um único potreiro, sendo manejadas em conjunto. Os terneiros foram desmamados em duas oportunidades, de acordo com sua idade/desenvolvimento: 05 de dezembro ou 3 de janeiro.

A detecção de atividade estral foi feita através da determinação dos níveis séricos de progesterona. Com este propósito, foram feitas coletas semanais de sangue da jugular desde 20 antes de iniciar o entoure (dias 15, 22, 29 de novembro e 05 de dezembro). Em torno de 6 a 8 horas após, quando as amostras apresentavam coagulação, o soro era retirado e congelado. A determinação de progesterona (P4) foi feita pela técnica de radioimunoensaio no Hospital de Clínicas de Porto Alegre, utilizando “kit” da DPC medlab. Devido ao elevado custo, somente as amostras das duas últimas coletas foram submetidas à determinação de progesterona. Foi considerada cíclica toda a vaca cuja dosagem sérica deste hormônio ultrapassou 1 ng/ml em uma dada amostra. As vacas foram pesadas ao parto, na primeira (15/11) e última coleta de sangue (05/12) e ao final da estação reprodutiva (28/02). Nestas mesmas datas foram avaliadas quanto à condição corporal.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise da variância utilizando o procedimento GLM do

SAS (SAS Institute, 1996). Os modelos incluíam os efeitos de tratamento, mês de parto, escores de condição corporal, pesos, e ganhos diários médios, que, conforme sua significância para a variável em questão, eram ou não destacados do erro experimental. Foi utilizada análise multivariada (Pillar, 1997) para testar o efeito da bioestimulação e do escore corporal na atividade ovariana. Isto foi feito através do teste de aleatorização onde as duas leituras de progesterona foram as variáveis consideradas.

Foi testada a hipótese da existência de diferenças nas taxas de atividade estral, de prenhez e na velocidade de concepção entre vacas bioestimuladas e vacas isoladas de machos.

3.2.2.2. Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os pesos e escores de condição corporal das vacas ao longo do período experimental, de acordo com tratamento. Percebe-se que houve um desequilíbrio inicial entre os tratamentos quanto ao peso ao parto, onde as vacas BE apresentaram peso inferior ao das vacas NE ($P=0,04$). Isto ocorreu por dois motivos: primeiro porque esta variável não foi considerada no momento de distribuição dos animais entre os tratamentos, segundo por causa da referida perda de unidades amostrais durante a execução do experimento.

Tabela 1. Pesos e escores de condição corporal (ECC) de acordo com tratamento.

Data / evento	Peso (Kg)		ECC	
	BE	NE	BE	NE
08/8 a 15/11 – Partos	442,4a	466,1b	-	-
08/11 – 1ª coleta de sangue	440,1a	457,9a	2,26a	2,20a
05/12 – Início do acasalamento	430,9a	438,4a	2,17a	1,97b
28/2 - Final da estação reprodutiva	479,3a	486,4a	2,81a	2,73a

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha apresentam diferença (P<0,05)

As variações diárias de peso desde o parto até a primeira coleta de sangue foram de $-0,126$ Kg/dia para BE e $-0,164$ Kg/dia para NE (P=0,70). Esta pequena diferença determinou que na primeira coleta de sangue, os pesos (P=0,13) e escores de condição corporal (P=0,49) não mais diferissem entre tratamentos.

Já ao início do acasalamento, os pesos vivos não diferiram (P=0,42), mas sim os escores (P=0,01). Também foi verificada perda de peso desde o parto até o início do acasalamento e durante o período de bioestimulação, entretanto esta perda foi mais acentuada nas vacas do grupo NE. Este grupo apresentou valores de $-0,356$ Kg/dia (P=0,01) e $-0,719$ Kg/dia (P=0,004), respectivamente, enquanto as vacas BE apresentaram valores de $-0,199$ Kg/dia e $-0,347$ Kg/dia. A baixa disponibilidade forrageira para animais de grande exigência de manutenção (devido ao elevado peso adulto destas vacas), além da demanda lactacional, associadas ao estresse semanal das coletas de sangue determinou perda de peso em um período em que o nível de nutrição

tem efeito marcante sobre a reprodução, que é o da retomada da atividade sexual pós-parto.

Após o início do acasalamento as vacas de ambos os tratamentos foram manejadas em conjunto. Assim, não houve diferença ($P=0,92$) no desenvolvimento ponderal durante a estação reprodutiva, cujos valores de ganho diário médio foram de 0,509 Kg/dia e 0,505 Kg/dia para BE e NE, respectivamente. Conseqüentemente não se observou diferença significativa entre os pesos ($P=0,56$) e escores de condição corporal ($P=0,28$) ao final do acasalamento (Tabela 1).

As coletas de sangue para determinação de progesterona consideradas (29/11 e 5/12) foram feitas, em média, nos dias 67 e 74 pós-parto (84 e 91 para primíparas e 57 e 64 para multíparas). As taxas de vacas cíclicas antes do início do acasalamento foram de 8,8% para BE e 0% para NE ($P=0,10$). Estes valores baixos são resultado da condição nutricional a que os animais estiveram submetidos. Embora os escores de condição corporal ao parto não tivessem sido tomados, devido à semelhança do peso médio ao início das coletas de sangue com o peso médio ao parto, pode-se considerar os escores desta ocasião como representativos dos escores ao parto. Assim, os escores de 2,26 e 2,20 para BE e NE, respectivamente, bem como os escores de 2,17 e 1,97 apresentados respectivamente pelas vacas BE e NE ao início da temporada reprodutiva são a expressão de uma má condição nutricional nos períodos pré e pós-parto, respectivamente.

Segundo Dunn & Kaltenbach (1980) e Dziuk & Bellows (1983), a nutrição pré-parto tem efeito marcante sobre o intervalo parto-primeiro cio. No

mesmo sentido apontam Osoro & Wright (1992) ao afirmarem que o escore de condição corporal com que a vaca chega ao parto determina a velocidade de retorno à atividade estral.

Quando o nível nutricional pré-parto não é adequado, pode ser compensado por uma boa condição alimentar no pós-parto (Wiltbank et al., 1962; Hight et al., 1968; Dunn & Kaltenbach, 1980). Entretanto, nas condições do presente trabalho o que se observou foi que, além das vacas terem chegado ao parto em más condições nutricionais, o regime alimentar pós-parto foi insuficiente sequer para manter os pesos médios ao parto e as vacas chegaram ao início do período de acasalamento com peso ainda inferior ao já escasso peso ao parto. Diante destas condições um prolongamento do anestro pós-parto era a resposta esperada, o que se confirmou quando somente três vacas (4,4%) dentre as 68 apresentaram atividade estral.

À dessemelhança do ocorrido no ensaio I, em que, desde o parto até o início das coletas de sangue as vacas apresentaram ganhos médios de peso superiores a 0,600 Kg/dia, neste experimento houve perda de peso neste período. Além disto, os escores médios de condição corporal neste evento foram iguais ou superiores a 3, enquanto no presente ensaio foram inferiores a 2,5. Diante disto, as vacas que poderiam iniciar atividade lútea por apresentarem escores razoáveis (2,5), independentemente de tratamento, provavelmente ficaram impedidas de fazê-lo devido ao estresse nutricional pós-parto.

Quando as concentrações de progesterona apresentadas pelas vacas nas duas coletas foram submetidas à análise multivariada, foi

evidenciada diferença significativa ($P=0,004$) entre os tratamentos, que apresentaram em 25/11 médias de 0,17 ng/ml e 0,11 ng/ml e em 05/12 médias de 0,44 ng/ml e 0,12 ng/ml para BE e NE, respectivamente. Porém, não houve efeito de escore de condição corporal ($P=0,57$), nem da interação tratamento x condição corporal ($P=0,94$). Conforme discutido no ensaio II, as diferenças nas concentrações de P4 observadas podem ser resultado da produção deste hormônio em níveis mais baixos encontrados em vacas que apresentam ciclos estrais curtos.

As taxas de natalidade de 67,6% para BE e de 73,5% para NE não apresentaram diferença significativa ($P=0,26$). Ao submeter esta variável à análise da variância observou-se que o fator que apresentou maior efeito foi o desmame ($P=0,001$) com as vacas desmamadas em 5/12 apresentando 80,12% de natalidade e as desmamadas em 03/1 apresentando 38,9%. Outra variável que teve efeito ($P=0,008$) sobre a taxa de natalidade foi o escore que as vacas apresentaram em 8/11. Taxa de 33,33% de natalidade foi observada nas vacas com escore 1,5, 70,83% nas vacas com escore 2,0 e 76,32% nas vacas com escores 2,5 ou 3,0. Estes resultados indicam que a inibição da função reprodutiva pós-parto determinada pelos fatores amamentação/subnutrição, nos níveis do presente ensaio, não foi superada pela bioestimulação. Portanto, quando a condição nutricional dos ventres é inadequada, a bioestimulação, não é capaz de induzir um retorno à atividade estral pós-parto de forma tão acentuada quanto o desmame. No presente trabalho a resposta ao desmame não foi afetada ($P=0,30$) pelo tratamento anterior (bioestimulação ou não).

Também não houve diferença ($P=0,15$) entre as taxas de natalidade de 76,9% e 66,6% apresentadas pelas vacas primíparas e multíparas, respectivamente. Estes resultados contrariam a observação de que, quando a alimentação é insuficiente, as vacas de primeira cria são as que apresentam os piores resultados reprodutivos (Wiltbank, 1994; Rovira, 1996). A resposta obtida pode ser atribuída ao fato das primíparas terem apresentado um intervalo parto-início da estação reprodutiva, em média, 27 dias superior ao das multíparas (91 x 64 dias). Além da vantagem intrínseca deste maior intervalo, a parição mais precoce determinou ainda que, pelo seu maior desenvolvimento, um maior percentual dos terneiros das primíparas (77%), em relação às multíparas (19%), tivessem sido desmamados na primeira oportunidade (5/12), favorecendo o retorno à atividade estral pós-parto.

Não foi observada diferença significativa ($P=0,56$) no intervalo entre partos (IEP) por efeito de tratamento, com as vacas BE apresentando IEP de 395,6 dias e as NE de 391,9 dias.

3.2.2.3. Conclusões

Apesar de determinar a ocorrência de maiores concentrações séricas de progesterona, a bioestimulação não apresenta efeito significativo na taxa de vacas cíclicas antes do início do acasalamento quando as condições de nutrição pré e pós-parto são insuficientes.

Quando associada ao desmame precoce, a bioestimulação não afeta a taxa de natalidade, nem o intervalo entre partos.

3.2.3. Fase 3: Fazenda do Barral

3.2.3.1. Material e métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda do Barral, município de Rio Pardo, Rio Grande do Sul. Foram utilizadas 50 vacas cruzas das raças Hereford, Aberdeen Angus e Nelore do rebanho da propriedade. Os partos ocorreram entre 5 de julho e 23 de outubro de 2001. As vacas foram distribuídas entre os tratamentos de acordo com o número de partos (primíparas ou múltiparas) e data de parto nos seguintes tratamentos:

BE - 25 vacas em potreiro de campo nativo junto a rufião desde 25 de outubro até 20 de novembro, quando iniciou o período de acasalamento.

NE – 25 vacas em potreiro com condição forrageira semelhante, sem a presença de macho, durante o mesmo período.

Como rufião foi utilizado touro da raça Jersey com desvio de pênis. Durante o período de acasalamento (20/11/01 a 01/03/02) as vacas foram locadas em um único potreiro, sendo manejadas em conjunto. Os terneiros permaneceram com as mães ao longo de todo o período experimental.

As vacas foram pesadas em 25/10 (início dos tratamentos), 20/11 e 01/03, início e final da temporada de monta, respectivamente. Nestas mesmas datas foram avaliadas quanto à condição corporal.

A data de concepção foi estimada descontando 283 dias (considerados como período de gestação) da data de parto em 2002. O intervalo início da monta-concepção foi calculado como o número de dias transcorridos entre 20/11/2001 e esta data.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise da variância utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS Institute, 1996). Os modelos incluíam os efeitos de tratamento, mês de parto, escores de condição corporal, pesos, e ganhos diários médios, que, conforme sua significância para a variável em questão, eram ou não destacados do erro experimental. Os dados de variação discreta (taxas de natalidade) foram submetidos ao Teste Exato de Fisher, segundo Gomes (1990).

Foi testada a hipótese da existência de diferenças entre vacas bioestimuladas ou não na velocidade de concepção, intervalo entre partos (IEP) e taxa de prenhez.

3.2.3.2. Resultados e discussão

Na Tabela 1 são apresentados os pesos e escores de condição corporal das vacas ao longo do período experimental de acordo com tratamento.

Tabela 1. Pesos e escores de condição corporal (ECC) de acordo com tratamento.

Data / evento	Peso (Kg)		ECC	
	BE	NE	BE	NE
25/10/2001 – Início dos tratamentos	336,8a	336,6a	2,44a	2,55a
20/11/2001 – Início do acasalamento	330,8a	337,3a	2,49a	2,51a
01/03/2002 – Final do acasalamento	367,4a	365,7a	2,73a	2,79a

Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem ($P > 0,05$)

Os ganhos diários médios nos 27 dias transcorridos desde o início dos tratamentos até o início do período de acasalamento foram de $-0,231$ Kg/dia para BE e $0,028$ Kg/dia para NE ($P=0,008$). Como o período de bioestimulação teve esta curta duração, a diferença nos ganhos diários médios não se expressou nos pesos ($P=0,52$) ou escores de condição corporal ($P=0,76$) apresentados ao início da estação reprodutiva (Tabela 1). Os ganhos diários médios durante o acasalamento foram de $0,374$ Kg/dia para BE e $0,294$ Kg/dia para NE ($P=0,05$). Como as vacas de ambos os tratamentos passaram este período no mesmo potreiro, esta diferença pode ser atribuída a um ganho compensatório que as vacas BE devem ter expressado devido às piores condições nutricionais que receberam durante o período de bioestimulação. A análise da variância, ao evidenciar efeito do escore de condição corporal ao início do acasalamento sobre o ganho diário médio deste período ($P= 0,01$), dá sustentação a esta assertiva, assim como o da interação tratamento x escore ($P=0,07$), pois as vacas BE com menor escore (2,0) foram as que apresentaram maior ganho neste período ($0,536$ Kg/dia).

Como resultado destas condições de alimentação, os pesos ($P=0,87$) e escores de condição corporal ($P=0,42$) ao final da estação reprodutiva foram semelhantes entre os tratamentos (Tabela 1).

As taxas de natalidade foram de 52% para BE e 48% para NE ($P=0,21$). Dividindo os tratamentos de acordo com a idade, as taxas de natalidade apresentadas pelas primíparas foram 40% e 25% ($P=0,27$) e pelas multíparas 60% e 69% ($P=0,27$) para BE e NE, respectivamente. Como a

bioestimulação não apresentou efeito significativo sobre esta variável, buscou-se identificar o efeito da nutrição sobre a mesma, para identificar de que forma esta pode ter interferido nos resultados. Para tanto, as vacas foram classificadas de acordo com o estado fisiológico (prenhes ou falhadas) apresentado como consequência da temporada de monta.

Assim, o escore ao início desta temporada explicou 7,7% da variação na taxa de prenhez. As vacas que conceberam apresentaram, em média, escore de 2,60 ao início do acasalamento e as que falharam 2,42 ($P=0,05$). Já o ganho diário médio durante os 27 dias que antecederam a estação reprodutiva explicou 5,9% desta variação. As vacas que engravidaram apresentaram ganho médio de 0,00 Kg/dia neste período, ao passo que as falhadas apresentaram ganho de $-0,179$ Kg/dia ($P=0,08$).

Analisando o peso ao início do acasalamento das vacas de primeira cria, esta variável explicou 27% da variação na taxa de prenhez. Vacas primíparas prenhes apresentavam, em média, 340,86 Kg e as falhadas 296,80 Kg ($P=0,01$). Já para as vacas múltíparas, o peso não teve efeito significativo ($P=0,88$) sobre o estado fisiológico posterior. Entretanto, a variação no escore de condição corporal ao longo do experimento explicou 14,4% da taxa de prenhez nesta categoria. Vacas múltíparas que engravidaram apresentaram variação positiva de 0,30 no escore entre 25/10/2001 e 01/03/2002, enquanto as falhadas, em média, mantiveram o escore inicial ($P=0,04$).

Estas evidências destacam o fato de que a condição nutricional esteve limitando o desempenho reprodutivo dos animais. Diante destas condições os tratamentos podem ter ocorrido em um momento em que as

fêmeas estavam em um período refratário à bioestimulação. A interação entre nutrição e bioestimulação foi evidenciada por alguns autores. Madrigal et al. (2001) observaram, através da bioestimulação, aumento significativo na taxa de prenhez de vacas com escore de condição corporal alto (entre 3,3 e 4,0), mas não nas vacas com escore baixo (entre 2,0 e 2,7). Monje et al. (1992), também observaram efeito bioestimulatório somente quando a nutrição não foi um fator limitante. Estes resultados sugerem que, em algumas condições, o estímulo da presença do macho é insuficiente para sobrepujar a depressão promovida pela desnutrição na função reprodutiva, ao menos até que tenha decorrido um período de tempo que, para os objetivos de uma criação comercial de bovinos, pode ser demasiado tarde.

Na série de três experimentos conduzidos por Burns & Spitzer (1992), foram observados os intervalos parto-primeiro cio e parto-concepção de vacas bioestimuladas ou não a partir de 72 horas pós-parto e que apresentavam escore de condição corporal equivalente a 3,0. Os autores observaram redução nos valores da primeira variável, mas não nos da segunda, concluindo que a bioestimulação exerceu seus efeitos durante o período de 40-60 dias após o parto quando, então, havia diferença significativa nos percentuais acumulados de vacas em cio entre os tratamentos. Já aos 80 dias pós-parto, mais de 90% das vacas estavam ciclando, independentemente do tratamento, o que explica a ausência de efeito no intervalo parto-concepção. Como no presente trabalho as vacas foram submetidas à bioestimulação, em média, entre o 45º e 71º dia pós-parto, quando apresentavam escores em torno de 2,5, pode-se esperar que a resposta fosse acontecer mais tardiamente

em relação ao trabalho de Burns & Spitzer (1992). Ao iniciar o período de acasalamento, pelo fato de terem sido submetidas à monta natural, a partir de então, as vacas de ambos os tratamentos passaram a receber os estímulos do macho. Pode-se supor que tenha ocorrido a existência de um período refratário à presença do macho diferente daquele apresentado pelas vacas do experimento de Burns & Spitzer (1992). Neste, até 40 dias pós-parto não houve resposta e após os 60 dias devido às boas condições nutricionais as vacas já ciclavam, independentemente da presença ou não do macho. Se, devido às condições do presente trabalho, este período refratário se estendeu para além dos 45-71 dias pós-parto, ao iniciar a temporada de monta, quando as vacas poderiam responder ao estímulo, todas já estavam expostas ao mesmo ambiente social heterossexual.

Rekwot et al. (2000) relatam intervalos médios desde o parto até a retomada da atividade ovariana de 71,7 e 77,8 dias para vacas expostas ou não ao macho, respectivamente ($P < 0,05$). Neste trabalho, os autores relatam escores ao parto médios de 3,5 (escala de 0 a 5) e os efeitos da bioestimulação sobre a retomada da atividade estral se expressaram entre os dias 50 e 80 pós-parto, à semelhança do observado por Burns & Spitzer (1992).

Também no trabalho de Jardim et al. (1998) há um indicativo da interação entre nutrição e bioestimulação. Neste, os autores obtiveram resposta ao estímulo nas vacas primíparas e não nas múltiparas. O experimento apresentou taxas de gestação de 59% e 53% para vacas adultas bioestimuladas ou não, respectivamente ($P > 0,05$). Já entre as vacas de

primeira cria, que, ao contrário das adultas, estiveram no período pré-parto em potreiro com aveia e azevém, os autores observaram diferença ($P < 0,05$) entre as taxas de gestação de 57% e 19% apresentadas pelas vacas bioestimuladas ou não, respectivamente. Nestas condições pode-se afirmar que o observado não foi um efeito da interação entre bioestimulação e categoria, mas sim daquela com a nutrição, pois quando a bioestimulação esteve associada a um melhor plano nutricional determinou melhor desempenho reprodutivo.

Estas evidências sugerem que, nos diversos trabalhos publicados a respeito do efeito do macho, a possibilidade e a magnitude da resposta a este estímulo deve ter sido condicionada pelo momento em que este foi aplicado, a condição fisiológica do puerpério neste momento (perfil endócrino) e o momento e forma de mensuração da resposta. O perfil endócrino, modulado amplamente pela condição nutricional da vaca, condiciona o período no qual a fêmea estará susceptível ao estímulo. Assim, vacas em excelente condição corporal poderiam responder em períodos tão precoces como aos 25 – 35 dias pós-parto. Porém, muito provavelmente, nestas condições um eventual efeito da bioestimulação seria praticamente imperceptível, pois o retorno da função sexual se dará muito prontamente por não existir limitação nutricional. Por outro lado, quando em um ambiente com deficiências de alimentação, o período de tempo necessário após o parto para que o ambiente endócrino esteja sensível a um estímulo externo é bem maior. Se este período for tão longo que acabe por “invadir” a estação reprodutiva, novamente não aparecerá efeito de bioestimulação. Portanto, como durante o puerpério há uma recuperação funcional do eixo hipotálamo-hipófise-ovários e a velocidade desta recuperação

é condicionada pela aspecto nutricional, a possibilidade de resposta a um estímulo sensorial como o da bioestimulação estará modulada pelo estado de nutrição do animal.

A subnutrição aparentemente inibe a secreção pulsátil do LH através da redução na liberação hipotalâmica do GnRH. A possibilidade do animal sustentar adequada frequência pulsátil do LH está relacionada ao seu estado metabólico (Schillo, 1992). Como acredita-se que a ação da presença do touro na retomada da atividade sexual pós-parto seja, à semelhança do que ocorre com os ovinos, determinada por aumento nos pulsos do LH, esta ação ficaria inibida pela inadequada condição nutricional até um determinado momento em que, transcorrido maior período de tempo após o parto, o estímulo seja respondível.

Isto fica evidente no trabalho de Soto Belloso et al. (1997), onde, embora a duração do anestro pós-parto tenha sido elevada, os autores mantiveram por até 120 dias pós-parto um ambiente homossexual no tratamento controle, pelo fato de ter sido utilizada a inseminação artificial. Assim, foi observada diferença ($P < 0,01$) entre os 74,4 e 104,2 dias de intervalo parto – primeiro cio apresentados por vacas primíparas bioestimuladas ou não, respectivamente. Esta também se expressou nos 76,3 e 95 dias apresentados por vacas múltíparas bioestimuladas ou não, respectivamente.

Trabalhando com vacas primíparas, Larson et al. (1994) obtiveram 91% de prenhez para ambos os tratamentos: bioestimuladas por 60 dias após o parto ou não. A condição corporal das vacas e o delineamento experimental permitem algumas ponderações sobre o resultado. As vacas apresentaram

escores de condição corporal ao parto superiores a 5 (escala de 1 a 9) e após os 60 dias de bioestimulação ficaram 34 dias isoladas de machos antes de iniciar a estação de monta. Como no trabalho não foi medida a taxa de vacas ciclando, o intervalo parto-primeiro cio ou parto-ovulação, qualquer vantagem que as vacas bioestimuladas pudessem apresentar deixou de ser mensurada neste período e, como a condição corporal era boa, ao iniciar a estação de monta, independentemente do tratamento, possivelmente todas as vacas já estavam ciclando. Este é um exemplo em que o tempo e a forma de mensurar a resposta ao estímulo podem ter sido equivocados.

Os resultados do presente trabalho associados às respostas obtidas em outros experimentos remetem à discussão do que Short et al. (1990) descrevem como “profundidade” do anestro. A retomada da atividade estral pós-parto compreende uma série de etapas que devem ser cumpridas para que esta se restabeleça. Os mecanismos que controlam o anestro podem ser diferentes, dependendo da causa primária e esta pode se alterar à medida que transcorre o tempo após o parto. Segundo os autores, a fertilidade da vaca nos primeiros 20 dias está comprometida devido ao processo de involução uterina e até os 30-40 dias após o parto devido à ocorrência de ciclos curtos, onde, pela regressão prematura do corpo lúteo, não ocorre o reconhecimento materno da gestação. Transcorrido este período, a infertilidade fica determinada pela extensão do anestro. Este é afetado por diversos fatores menores que incluem estação do ano, raça, idade, distocia e presença do touro. Os fatores maiores são a nutrição e a amamentação. Todos têm efeito direto sobre a duração do anestro, mas cada um pode interagir com os demais. Isto determina a

complexidade de interpretar estes fenômenos para manejar eficientemente o rebanho no sentido de reduzir o anestro pós-parto.

Esta abordagem de “profundidade” do anestro pode ser evidenciada também no caso dos ovinos. Ovelhas de raças que apresentam um longo anestro estacional, como a Romney Marsh, só respondem ao estímulo do macho quando a estação reprodutiva está muito próxima, ao passo que, raças com anestro estacional muito reduzido, como a Merino, respondem praticamente durante todo este período. Da mesma forma, a resposta em termos de porcentagem de ovelhas ovulando após o parto aumenta à medida que transcorre o tempo desde este evento. Assim, observa-se que, em ambos os casos (anestro estacional ou pós-parto), a resposta é dependente da “profundidade” deste anestro.

Não foi observada diferença significativa ($P=0,54$) nos intervalos início do acasalamento - concepção entre as vacas BE e NE que foram de 56,5 e 49,1 dias, respectivamente. Entretanto, foi identificado efeito de categoria ($P=0,05$) sobre esta variável, com as vacas multíparas concebendo, em média, aos 46,5 dias e as primíparas aos 69,4 dias decorridos desde o início do entoure. Esta resposta pode ser explicada por dois fatores: primeiro, pelo fato de as vacas adultas apresentarem, via de regra, menor anestro pós-parto que as primíparas; segundo, porque no presente experimento tiveram uma partição antecipada em relação às primíparas, o que lhes conferiu vantagem adicional. Os intervalos entre partos de 421,5 dias para BE e 412,1 para NE dias não diferiram estatisticamente ($P=0,48$), tampouco se identificou efeito de categoria

($P=0,64$) sobre esta variável devido à diferença nos subperíodos de parição expostos anteriormente.

3.2.3.3. Conclusões

A bioestimulação por quatro semanas antes do início da estação de monta não altera as taxas de natalidade, o intervalo parto-concepção e o intervalo entre partos de um rebanho de vacas caracterizado por amplitude de parição longa (108 dias), deficiente condição corporal ao início do acasalamento (escore 2,5) e amamentando seus terneiros em campo nativo da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

3.3. Ensaio III. Uso da ultrasonografia transretal como método de monitoramento da dinâmica das estruturas ovarianas em novilhas bioestimuladas.

3.3.1. Introdução

O presente trabalho teve por objetivo desenvolver um protocolo experimental para monitorar as modificações na dinâmica das estruturas ovarianas determinadas pela bioestimulação. A base teórica considerada foi o conhecimento sobre o fenômeno nos ovinos, nos quais a fêmea em anestro, em resposta à presença do macho, dentro de 2 a 4 minutos apresenta aumento na frequência pulsátil do LH (Martin, 1986). O aumento da secreção do LH permite a maturação final do folículo que passa a secretar quantidades crescentes de estradiol. Além de determinar o comportamento de cio, esta

condição estabelece um “feed-back” positivo com o eixo hipotálamo–hipófise, determinando o pico pré–ovulatório do LH e, finalmente, a ovulação.

Em vacas, o processo de crescimento folicular desde os 10 mm até a ovulação é completado em quatro a cinco dias (Ginther, 1998), conseqüentemente, as duas semanas de estímulo previstas no presente ensaio seriam suficientes para observar as alterações na dinâmica folicular promovidas pela presença do macho diante de fêmeas sensíveis ao estímulo.

3.3.2. Material e métodos

Foram utilizadas 16 novilhas de dois e três anos, cruzas Hereford ou Angus com Nelore, do rebanho da Estação Experimental Agronômica da UFRGS. Estes animais foram selecionados de um lote de 60 novilhas por apresentarem melhor desenvolvimento corporal e ausência de estruturas ovarianas indicativas de atividade estral como corpo lúteo ou folículos com diâmetro superior a 10 mm.

Em 07/11/2002, as novilhas, após o primeiro exame ultrasonográfico dos ovários, foram subdivididas em dois lotes, de acordo com idade, peso e escore de condição corporal para composição dos tratamentos:

BE: Oito novilhas expostas a touro durante 14 dias.

NE: Oito novilhas isoladas de machos durante o mesmo período.

O touro utilizado era da raça Brangus, com quatro anos de idade. Os animais permaneceram durante o período experimental em poteiros de campo nativo com aproximadamente cinco hectares cada, distantes 1,2 Km entre si e sem possibilidade de contato visual.

Em 14/11/2003 foi feita nova avaliação ovariana que foi repetida em 21/11/2003 quando, as novilhas foram novamente pesadas e encerrado o período experimental.

Para exame ultrasonográfico foi utilizado um aparelho Scanner 480 Pie Medical de 5 MHz, cedido pelo Laboratório de Embriologia e Biotécnicas da Reprodução da UFRGS.

As variáveis estudadas foram presença de folículos pequenos (2 a 3 mm), médios (4 a 10 mm) ou grandes (11mm ou maiores) e de corpo lúteo. Os dados foram submetidos à análise da variância através do procedimento GLM do SAS (SAS Institute,1996). Os modelos incluíam os efeitos de tratamento, idade e escore de condição corporal.

3.3.3. Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os pesos, escores e área média da seção transversal dos ovários apresentados pelas novilhas no dia em que foram formados os lotes para destiná-los aos tratamentos. Nesta ocasião, a condição nutricional avaliada pelos escores e pesos das novilhas e o desenvolvimento do aparelho reprodutivo, avaliado pelo tamanho dos ovários, indicavam a formação de grupos homogêneos. Todavia, durante os 14 dias em que as novilhas permaneceram no trabalho observou-se diferença ($P=0,0005$) no ganho diário médio entre os tratamentos, com as novilhas BE apresentando – 0,473 Kg/dia e as NE 0,420 Kg/dia. Embora não se tenha monitorado o campo nativo em termos qualitativos ou quantitativos, visualmente os poteiros

apresentavam condição forrageira semelhante. Assim, possivelmente, a perda de peso apresentada pelas novilhas expostas ao touro tenha se dado em função do distúrbio pela presença de um elemento novo no grupo social. A utilização de lotes pequenos de animais em poteiros de área reduzida pode ter possibilitado ao macho a realização de freqüentes inspeções e/ou investidas nas fêmeas, aumentando as interações sociais e diminuindo o tempo destinado ao pastoreio.

Tabela 1 – Pesos (Kg), escores de condição corporal (ECC) e área média da seção transversal ovariana de novilhas expostas (BE) ou não à bioestimulação.

	BE	NE
Peso em 07/11/2002 (Kg)	308,7a	306,5a
ECC	2,75a	2,81a
Seção transversal média (cm ²)	3,04a	3,00a

Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem (P>0,05)

Após a primeira semana de experimento, no exame ultrasonográfico de 14/11/2002, foram diagnosticadas duas ovulações. Uma através da presença de um corpo lúteo na novilha nº 2122 (BE) e outra pela presença de um corpo hemorrágico associado a um aumento de tônus uterino na novilha nº 5 (BE). Ainda neste tratamento (BE) havia uma novilha que apresentava um folículo de 15 mm (nº 999). Dentre as novilhas do tratamento NE foi observada uma (nº 6) com folículo de 12 mm e outra que apresentava uma estrutura que poderia ser um corpo hemorrágico (nº 9018).

Na avaliação de 21/11/2002, foi confirmada a ovulação da novilha nº 9018 (NE) pela presença de um corpo lúteo bem formado (3,07mm x 1,69 mm). Todavia, não foi identificada a presença de estrutura indicativa de ovulação no ovário da novilha nº 6 (NE), indicando que o folículo de 12 mm identificado na semana anterior deve ter se tornado atrésico. Nesta avaliação foram observados, ainda, os corpos lúteos das novilhas nº 5 e 2122 (BE) e confirmada a ovulação do folículo grande que a novilha nº 999 (BE) apresentara na semana anterior pela presença de um corpo lúteo de 2,04mm x 1,84mm. Assim, foram observadas três novilhas ovulando no lote BE e uma no lote NE (P=0,21). As médias apresentadas pelas variáveis nos três exames ultrasonográficos são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 - Médias calculadas pelo método dos quadrados mínimos para as variáveis observadas pelo exame ultrasonográfico e respectivas probabilidades (P) de significância calculadas pela análise da variância.

Exame	Estrutura	BE	NE	P
1 (07/11/02)	Folículos pequenos	11,7	9,6	0,36
	Folículos médios	0,87	0,48	0,09
	Folículos grandes	0	0	-
	Corpo lúteo	0	0	-
2 (14/11/02)	Folículos pequenos	13,8	16,0	0,46
	Folículos médios	2,25	2,26	0,97
	Folículos grandes	0,12	0,09	0,85
	Corpo lúteo	0,25	0,01	0,16
3 (21/11/02)	Folículos pequenos	8,37	9,2	0,67
	Folículos médios	0,87	1,75	0,16
	Folículos grandes	0	0	-
	Corpo lúteo	0,37	0,12	0,21

Conforme os dados apresentados na tabela 2, não houve efeito significativo ($P < 0,05$) de tratamento para nenhuma das variáveis observadas. Entretanto, foi observado efeito ($P = 0,03$) de idade para a presença de corpo lúteo na terceira avaliação, pois todas as novilhas que ovularam tinham três anos de idade. Esta observação permite considerar que a intensidade de resposta ao estímulo do macho pode ter sido limitado pela insuficiência de maturidade fisiológica das novilhas de dois anos à semelhança do observado no trabalho de Izard & Vanderbergh (1982) em que novilhas de menor peso corporal apresentaram menor resposta ao tratamento oronasal com urina de touro. Também no experimento I desta tese foi observado efeito de idade na

taxa de novilhas cíclicas ao iniciar a temporada reprodutiva, pois melhor resposta à bioestimulação se deu entre o grupo de novilhas mais velhas.

Segundo Kinder (1994), os baixos níveis de estradiol produzidos pelos ovários de novilhas pré-púberes são responsáveis pela inibição da liberação do LH. Com a aproximação da puberdade há uma queda na quantidade de receptores hipotalâmicos e hipofisiários para o estradiol. Conseqüentemente, cessa a inibição e aumenta a freqüência pulsátil do LH de maneira expressiva nos 50 dias que antecedem a primeira ovulação. Assim, pode ser cogitado que, para que a novilha possa responder ao estímulo do macho, ela já deve ter ultrapassado a fase de inibição de hipotálamo e hipófise pelos baixos níveis de estradiol. Possivelmente, as novilhas de dois anos deste experimento não haviam atingido este estágio. No trabalho de Roberson et al. (1991), embora a bioestimulação tenha sido efetiva na antecipação da puberdade de novilhas submetidas; tanto à alta (0,8 Kg/dia), quanto à moderada (0,6 Kg/dia) taxa de ganho de peso; as diferenças entre as idades à puberdade foram maiores nos lotes de melhor condição nutricional. A bioestimulação antecipou, em média, em 53 dias a puberdade das novilhas com ganho de peso de 0,8 Kg/dia e em 27 dias das novilhas ganhando 0,6 Kg/dia. Assim, pode-se considerar a existência da necessidade de condições endócrinas mínimas moduladas pela adequada ingestão de nutrientes que condicionam o grau de resposta ao efeito do macho. A resposta hipotalâmica e hipofisiária seria decorrente da “leitura” que estes centros fazem da associação entre os níveis de metabólitos sangüíneos e de estímulos sensitivos (bioestimulação).

Com relação às novilhas de três anos, aquelas que apresentaram atividade lútea podem ter atingido a puberdade no período experimental, como podem ter retomado a atividade cíclica após um eventual período de anestro determinado pelas deficientes condições de alimentação proporcionadas pelo campo nativo no inverno. A velocidade de restabelecimento dos ciclos estrais após um período de recuperação das reservas energéticas corporais varia muito entre os indivíduos. No trabalho de Rhodes et al (1995), entre 8 e 97 dias de alimentação *ad libitum* e escores de 2,5 a 6 (escala de 1 a 9) foram necessários para que novilhas em anestro nutricional voltassem a ovular. O pequeno número de animais utilizado neste experimento devido às limitações de tempo e condições de manejá-los durante os exames, associado às diferenças de idade e desenvolvimento apresentados (variação entre as unidades amostrais) podem ter contribuído para as respostas observadas.

Para evitar esse tipo de problema seria recomendável realizar as avaliações em uma propriedade onde se pudesse contar com novilhas pré-púberes com grande uniformidade genética e de idade e que contasse com dados de anos anteriores quanto à idade e peso apresentados à puberdade. Propriedades que vêm gerando dados de pesquisa para acasalamento de novilhas aos 14/15 meses, certamente se enquadram nestas características. A utilização da bioestimulação no período em que as novilhas estariam sensíveis a este estímulo, em torno de 50 dias antes da idade esperada para a primeira ovulação, permitiriam acompanhar o desenvolvimento folicular destes animais sem as interferências dos efeitos de idades muito diferentes e nutrição deficiente.

3.3.4. Conclusões

Não foi observada diferença na dinâmica folicular de novilhas de corte expostas ou não ao touro durante um período de 14 dias que antecedeu a temporada de reprodução de primavera-verão em que completaram dois ou três anos de idade. Foi observado efeito de idade para a presença de corpo lúteo, pois só apresentaram ovulação as novilhas de três anos.

4. CONCLUSÕES GERAIS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensaio com novilhas, a bioestimulação determinou maiores taxas de fêmeas cíclicas antes de iniciar a temporada reprodutiva, de prenhez, e de novilhas inseminadas por subperíodos de 21 dias de IA, sendo a resposta dependente da idade/desenvolvimento corporal.

Nos ensaios com vacas, as diferenças nas propriedades com relação ao nível nutricional, época de desmame, uso de touro ou de inseminação artificial, categoria de ventres e amplitude de parição modularam as respostas à bioestimulação. Quando as condições nutricionais foram deficientes (fases 2 e 3), não foram observados efeitos da bioestimulação sobre os índices zootécnicos relacionados à reprodução, apenas maiores níveis séricos de progesterona. Com melhores níveis nutricionais (fase 1) foi observado efeito positivo da bioestimulação na indução da atividade estral pós-parto, porém, com a utilização de desmame precoce antes da temporada de inseminação artificial, as variáveis cuja expressão sucediam este evento (taxa de prenhez, subperíodo de inseminação, etc) não apresentaram diferenças. Os resultados indicam a existência de um período após o parto no qual as vacas são sensíveis ao estímulo do macho, sendo este período determinado pelo estado nutricional. Quando o escore corporal ao parto for baixo, condição onde a retomada de atividade estral só ocorreria depois de iniciada a temporada de

monta, a presença do macho terá ocorrido em um momento em que a fêmea ainda estava refratária ao estímulo.

Para o monitoramento da estruturas ovarianas por ultrasonografia, que permitiria uma observação mais próxima dos eventos fisiológicos relacionados à bioestimulação e que exige manuseio mais intensivo dos animais, recomenda-se a execução em propriedades onde existam dados confiáveis de idade à puberdade das novilhas e/ou anestro pós-parto das vacas para evitar a variação entre as unidades amostrais.

A adoção da técnica de bioestimulação pelos produtores apresenta boas perspectivas pelo fato de ser de baixo custo e facilidade de execução. Entretanto, apesar dessas características favoráveis, sua utilização deve ser precedida de uma avaliação das condições de cada propriedade, sob pena dos resultados não corresponderem às expectativas. Em propriedades em que as taxas de natalidade médias sejam da ordem de 50-60%, como expressão de mau manejo nutricional do rebanho, a bioestimulação não pode ser indicada como uma panacéia para alavancar o desempenho reprodutivo. Sua utilização deve ser precedida de melhorias no manejo reprodutivo e nutricional das vacas, permitindo melhor estado corporal ao parto e uma parição mais concentrada ao início da temporada de nascimentos. Esta condição permite que, antes do início da estação reprodutiva, a maior parte das vacas esteja em um período pós-puerperal em que os estímulos sensoriais da presença do macho encontrariam possibilidade de resposta na fisiologia reprodutiva da fêmea. No caso das novilhas, um adequado desenvolvimento corporal,

indicativo de maturidade fisiológica, é condição preliminar para que ocorra efeito de bioestimulação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERIO, R.H.; SCHIERSMANN, G.; CAROU, N et al. Effect of a teaser bull on ovarian and behavioral activity in suckled beef cows. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v.14, p.263-272, 1987.
- ALCOCK, J. **Animal behavior: an evolutionary approach**. 5ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1993. 624 p.
- ASSIS, R.R.; PIMENTEL, M.A.; JARDIM, P.O. et al. Efeito da bioestimulação por meio de machos vasectomizados sobre a maturidade sexual de novilhas da raça Aberdeen Angus. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1998, Botucatu. **Anais...Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1998. p.157-159.
- BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO.J.F.P. Desempenho reprodutivo de vacas primíparas Hereford e mestiças Hereford-Nelore com estação de parição e monta no outono/inverno ou primavera/verão. 1. Taxa de prenhez. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.26, n.5, p.976-985, 1997.
- BASTIDAS, P.; TROCONIZ, J.; VERDE, O.; SILVA, O. Effect of restricted suckling on pregnancy rates and calf performance on Brahman cows. **Theriog.**, New York, v.21, p. 199 – 204, 1984.
- BELLOWS, R.A.; SHORT, R.E.; RICHARDSON, G.V. Effect of sire, age of dam and gestation feed level on dystocia and postpartum reproduction. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 55, p.18-22, 1982.
- BERARDINELLI, J.G.; FOGWELL, R.L.; INSKEEP, E.K. Effect of electrical stimulation or presence of a bull on puberty in beef heifers. **Theriog.**, New York, v.9.p.133, 1978.
- BERETTA, V. R.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de cria diferindo na idade das novilhas ao primeiro parto e na taxa de natalidade do rebanho do Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.30, n.4, p.1278-1286, 2001.

- BERETTA, V. R.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Rev. Bras. Zootec**, Viçosa, v.31, n.2, (sup.), p.991-1001, 2002.
- BROOKS, P.H.; COLE, D.J.A. The effect of the presence of a boar on the attainment of puberty in gilts. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v.23, p.435, 1970.
- BRUCE, H. An exteroceptive block to pregnancy in the mouse. **Nature**, London, v. 184, p.105, 1959.
- BURNS, P.D.; SPITZER, J.C. Influence of biostimulation on reproduction in postpartum beef cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.70, p.358-362, 1992.
- BYERLEY, D.J.; STAIGMILLER, R.B.; BERARDINELLI, J.G. et al. Pregnancy rates of beef heifers bred either on puberal or third estrus. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.65, p.645-660, 1987.
- CARRUTHERS, T.D. ; HAFS, H.D. Suckling and four times daily milking: influence on ovulation, estrus and serum luteinizing hormone, glucocorticoids and prolactin in postpartum Holsteins. **J. Anim. Sci.** Champaign, v.50, p.919-929. 1980.
- CHENOWETH, P.J. Reproductive management procedures in control of breeding. **Anim. Prod. Aust.** , Armidale, v.15, p.28, 1983.
- CLARKE, I.J. ; HENRY, B.A. Leptin and reproduction. Reviews of Reproduction. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v.4. ,p.48-55, 1999.
- CUSTER, E.E.; BERARDINELLI, J.G.; SHORT, R.E. et al. Postpartum interval to estrus and patterns of LH and progesterone in first-calf suckled beef cows exposed to mature bulls. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.68, p.1370, 1990.
- DAY, M.L.; IMAKAWA, K.; WOLFE, R.J. et al. Endocrine mechanisms of puberty in heifers. Role of hypothalamo-pituitary estradiol receptors in the negative feedback of estradiol on luteinizing hormone secretion. **Biol. Reprod.**, Champaign, n. 37, p.1054- 1063, 1987.
- DOORNBOS, D.E.; BELLOWES, R.A.; BURFENING, P.J. et al. Effects of dam age, postpartum nutrition and duration of labor on productivity and postpartum reproduction in beef females. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.59, p.1-10, 1984.
- DUNN, T.G.; KALTENBACH, C.C. Nutrition and the postpartum interval of the ewe, sow and cow. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.51, supl II, p.29, 1980.

- DZIUK, P.J.; BELLOWS, R.A. Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. . **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.57, supl II, p.355-379,1983.
- FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behaviour and welfare**. 3.ed. London: Baillere Tindall, 1990. 437p.
- FREETLY, H.C. The replacement heifer and the primiparous cow. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre : [SBZ], 1999. 1 CD-ROM.
- GARVERICK, H. A.; SMITH, M.F. Mechanisms associated with subnormal luteal function. **J. Anim. Sci.** ,Champaign, v. 62, Suppl. 2, p. 92, 1986.
- GINTHER, O. J. **Ultrasonic imaging and animal reproduction: cattle**. Book 3. Cross Plains: Equiservices, 1998. 304 p.
- GOMES, F.P. 1990. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. São Paulo: Nobel, 1990. 467 p.
- GORDON, I. **Controlled reproduction in sheeps and goats**. London: Cab, 1997. 450 p.
- GOTSCHALL, C.S.; LOBATO, J.F.P. Comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas submetidas a três lotações em campo nativo. **Rev. Bras. Zoot.**, Viçosa, v.25, n.1, p.46-57, 1996.
- GRAWUNDER, A.F.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Pecuária de corte no sul do Brasil:que caminhos a tomar? **Revista de Economia Rural**, Brasília, v.17, p. 119-136, 1979.
- GRAWUNDER, A.F.; GRAWUNDER, A.F.; PITTA, J.E.; CACHAPUZ, J.M. **Desmame aos 90 dias**. Porto Alegre : EMATER-RS, 1986. (Boletim técnico)
- GRIFFITH, M.K.; WILIAMS, 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. **Biol. Reprod.**, Champaign, v.54, p.761-768, 1996.
- HANSEN, P.J.; BAIK, D.G.; RUTLEDGE, J.J. et al. Genotype x environment 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.** ,Champaign, v. 55, p. 1458-1472, 1982.
- HIGHT, G.K. Plane of nutrition effects in late pregnancy and during lactation on beef cows and their calves to weaning. **N. Z. J. Agric. Res.**, Wellington, v.11, p.71-84, 1968.

- HOLMES, P.R. **The opportunity of a lifetime:** Reproductive efficiency in the beef herd. New Jersey: MSDAGVET, 1989. 34 p.
- HOUGHTON, P.L.; LEMENAGER, R.P.; HORSTMAN, L.A. et al. Effects of body composition, pre- and postpartum energy level and early weaning on reproductive performance of beef cows and preweaning calf gain. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.65, p. 1173-1179, 1987.
- HUDGENS, R.E.; MARTIN, T.G.; DIEKMAN, M.A. et al. Reproductive performance of Suffolk and Suffolk-cross ewes and ewe lambs exposed to vasectomized rams before breeding. **J. Anim. Sci.** Champaign, v.55, p.1160-1168, 1982.
- IZARD, M.K.; VANDERBERGH, J.G The effect of bull urine on puberty and calving date in crossbred beef heifers. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.55, p.1160-1168, 1982.
- JARDIM, P.O. da C.; PIMENTEL, J.M.A.; VINHAS FILHO, A.R. et al. Efeito da bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva pós-parto em vacas da raça charolês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., Botucatu, SP, 1998. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.205-207.
- KARLSON, P.; LUSCHER, M. 'Pheromones': a new term for a class of biologically active substances. **Nature**, London, n.183, p.155-156, 1959.
- KILKENNY, J.B. Reproductive performance of beef cows. **World Review of Animal Production** , Rome, v.14, p. 65-74, 1978.
- KINDER, J.E.; ROBERSON, M.S.; WOLFE, MW. Management factors affecting puberty in the heifer. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. (Eds.) **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p. 69-89.
- KNIGHT, T.W.; PETERSON, A.J.; PAYNE, E. The ovarian and hormonal response of the ewe to stimulation by the ram early in the breeding season. **Theriog.**, New York, v.10, p.343, 1978.
- KNIGHT, T.W.; LYNCH, P.R. Source of ram pheromones that stimulate ovulation in the ewe. **Anim. Reprod. Sci.** , Amsterdam, v.3, p.133-136, 1980.
- KNIGHT, T.W.; DALTON, D.C.; HIGHT, G.K. Changes in the median lambing dates and lambing pattern with variation in time of joining and breed of teasers. **N. Z. J. Agric. Res.**, Wellington, v.23, p.281-285, 1980.

- KOGER, M. Selecting and culling in Florida. In: CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; KOGER, M. (Eds.) **Factors Affecting Calf Crop**. Gainesville: University of Florida Press, 1973. p. 239-243.
- LAMMING, G.E.; WATHES, D.C.; PETERS, A.R. Endocrine patterns of the postpartum cow. **J. Reprod. Fertl.**, Cambridge, v.30, p. 155, 1981. (Suppl.)
- LAMOND, D.R. The influence of under nutrition on reproduction in the cow. **Anim. Breed. Abst.**, Edinburgh, v.38, p.359-372, 1970.
- LARSON, C.L.; MILLER, HL; GOEHRING, T.B. Effect of postpartum bull exposure on calving interval of first-calf heifers bred by natural service. **Can. J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 74, p. 153-154, 1994.
- LESMEISTER, J.L.; BURFENING, P.J.; BLACKWELL, R.L. Date of first calving and subsequent calf production. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 36, n.1, p.1-6, 1973
- LOBATO, J.F.P. Sistemas intensivos de Produção de Carne Bovina: I. Cria.. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., Piracicaba,1996. **Anais...** Piracicaba : FEALQ, 1997. p.161-204
- LOBATO, J.F.P.; ZANOTTA Jr., R.L.D.; PEREIRA NETO, O. Efeito das dietas pré e pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas primíparas de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.27, n.5, p.857-862, 1998.
- LOBATO, J.F.P.; MÜLLER, A.; PEREIRA NETO, O. et al. Efeito da idade à desmama dos bezerros sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.29, n.6, p.2013-2018 (suplemento 1), 2000.
- LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle**. Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. (Bulletin, 6).
- MacMILLAN, K.L.; ALLISON, A.J.; STRUTHERS, G.A. Some effects of running bulls with suckling cows or heifers during the pre-mating period. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, Wellington, v.7, p.1121-1124, 1979.
- MacMILLAN, K.L. Postpartum interval to estrus in monozygotic twin cows and possible effects of maternal bonding. **New Zealand Journal of Experimental Agriculture**, Wellington, n.26, p.451-454, 1983.
- MADRIGAL, M.A.; COLÍN, J.; HALLFORD, D.M. Influencia de la condición corporal y la bioestimulación sobre la eficiencia reproductiva de vacas de raza Simmental en agostadero. **Vet. Méx.**, México, n.32, v.2, p. 87-92, 2001.

- MARTIN, G.B.; OLDHAM, C.D.; COGNIE, Y.; PEARCE, D. The physiological responses of anovulatory ewes to the introduction of rams: a review. **Liv. Prod. Sci.**, Amsterdam, v.15, p. 219-247, 1986.
- MARTIN, G.B. Social-sexual signals and reproduction in mammals: an overview In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE FEROMONAS Y BIOESTIMULACIÓN SEXUAL, Ciudad de Mexico, 2002. [S.l. : s.n.], 2002 . p.11-28.
- MONJE, A.R.; ALBERIO, G.; SCHIERSMANN, P.J. et al. Effect of male presence on sexual activity postcalving of breeding cows in two nutritional levels. **Rev. Argent. Prod. Anim.**, Buenos Aires, v.4, p.364, 1983.
- MURPHY, M.G.; BOLAND, M.P.; ROCHE, J.F. et al. Pattern of follicular growth and resumption of ovarian activity in post-partum beef suckler cows. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v. 90, p.523-533, 1990.
- NAASZ, C.D. ; MILLER, H.L. Effects of bull exposure on postpartum interval and reproductive performance in beef cows. **Can. J. Anim. Scie.**, Alberta, n.70, p. 537-542, 1990.
- NELSON, R.J. **An Introduction to Behavioral Endocrinology**. Sunderland: Sinauer Associates, 1995.
- ORCASBERRO, R. **Estado corporal, control del amamiantamiento y performance reproductiva de rodeos de cria** : Pasturas y producción animal en áreas de ganadería extensiva. [Montevideo, UR] : INIA, [19--]. (Serie técnica, 13). 1991.
- OSORO, K. Efecto de las principales variables de manejo sobre los parametros reproductivos de las vacas de cria. **Inv. Agrar.: Prod. Sanid. Anim.**, Madrid, v.1, p.89-111, 1986.
- OSORO, K.; WRIGHT, I.A. The effect of body condition, live weight, breed, calf performance and calving date on reproductive performance of spring-calving beef cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.70, p. 1661-1666, 1992.
- 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.**, Champaign, v.69, p. 3762-3773, 1991.
- PETERS, A.R.; LAMMING, G.E.; FISHER, M.W. A comparison of plasma LH concentrations in milked and suckled postpartum cows. **J. Reprod. Fert.**, Cambridge, v.62, p. 567-573, 1981.
- PILLAR, V.D.P. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses**, Gorizia, v.12, p. 145-148, 1997.

- PIO DE ALMEIDA, L.S.; LOBATO, J.F.P; SCHENKEL, F.S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.31, n.3, p. 1223-1229, 2002.
- POINDRON, P. Mother-young relationships in intact or anosmic ewes at the time of suckling. **Biol. Behav**, Paris, v. 2, p. 161-177, 1976.
- QUADROS, S.A.F. de; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **R. Soc. Bras. Zootec.** ,Viçosa, MG. v.25, p. 22-35, 1996.
- QUADROS, S.A.F. de ; RIBEIRO, J.A.R.; TROVO, J.B. de F. Comportamento reprodutivo de vacas Crioulo Lageano, Nelore e Charolês no Planalto Catarinense. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.628-629.
- RADFORD, H.M.; NANCARROW, C.D.; MATTNER, P.E. Ovarian function in suckling and non-suckling beef cows postpartum. **J. Reprod. Fert.**, Cambridge, v.54, p. 49-56, 1978.
- REKWOT, P.I.; OGWU, D.; OYEDIPE, E.O. Influence of bull biostimulation, season and parity on resumption of ovarian activity of zebu (*Bos indicus*) cattle following parturition. **Anim. Reprod. Sci.**, Amsterdam, v.63, p. 1-11, 2000.
- REYNOLDS, W.R. Breeds and reproduction. In: CUNHA, T.J.; WARNICK, A.C.; KOGER, M. (Eds) **Factors Affecting Calf Crop**. 3.ed. Gainesville: University of Florida, 1973. p. 244-259.
- RHODES, F.M. ; FITZPATRICK, L.A.; ENTWISTLE, K.W. et al. Sequential changes in ovarian follicular dynamics in *Bos indicus* heifers before and after nutritional anestrus. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v.104, p. 41-49, 1995.
- RIBEIRO, J.A.; KOGER, M. Seleção de um rebanho de gado Hereford em dois ambientes e suas conseqüências sobre várias características produtivas. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.26, n.1, p. 98-104, 1997.
- RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C. Effect of varying levels of postpartum nutrition on reproductive performance of beef females. **J. Anim. Sci.**, Champaign, 57, Suppl. 1, P.369, 1983. (Abstr.)

- 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.**, Champaign, n.62, p. 300-306, 1986.
- RIVERA, G.M.; GOÑI, C.G.; CHAVES, M.A. et al. Ovarian follicular wave synchronization and induction of ovulation in postpartum beef cows. **Theriog.**, New York, v. 49, p. 1365-1375, 1998
- ROBERSON, M.S.; WOLFE, M.W.; STUMPF, T.T. et al. Influence of growth rate and exposure to bulls on age at puberty in beef heifers. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.69, p. 2092-2098, 1991.
- ROCHA, M.G. da; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós-desmama de bezerras de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.31, n.4, p. 1814-1822, 2002a.
- ROCHA, M.G. da; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.31, n.3, p. 1388-1395, 2002b. (suplemento).
- ROSA, N.A. e REAL, C.M. Desmame interrompido. Novo método para aumentar a fertilidade do rebanho bovino. **Arq. Fac. Vet. UFRGS**, Porto Alegre, v.6, P.63-75, 1978.
- ROSA, T.S. Influência da bioestimulação através de fêmeas androgenizadas sobre a eficiência reprodutiva de novilhas de corte. Pelotas, RS. : UFPel, 1999. 75f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" , Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1999.
- ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo.** Montevideo: Hemisferio Sur, 1996. 287 p.
- ROWLINSON, P. ; BRYANT, M.J. Rebreeding sows during lactation- a system for overcoming lactational anoestrus with special reference to the effect of the male. In: INTERNATIONAL PIG VETERINARY SOCIETY CONGRESS, 3., 1974, Lyon. **Proceedings...** Lyon: International Pig Veterinary Society, 1974. v.5, p.1-8.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: User's guide.** 11 ed. Cary, 1996.
- SAVIO, J.D.; BOLAND, M.P.; HYNES, N. et al. Resumption of follicular activity in the early post-partum period of dairy cows. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v. 88, p.569-579, 1990.
- SCHAMS, D.; SCHALLENBERGER, E.; GOMBE, S. et al. Endocrine patterns associated with puberty in male and female cattle. **J. Reprod. Fertil.**, Cambridge, v. 30, p.103-107, 1981.

- SCHILLO, K.K. Effects of dietary energy on control of luteinizing hormone secretion in cattle and sheep. **J. Anim. Sci.** Champaign, n.70, p. 1271-1282, 1992.
- SCOTT, I.C.; MONTGOMERY, G.W. Introduction of bulls induces return of cyclic ovarian function in postpartum beef cows. **N. Z. J. Agr. Res.** Wellington, v.30, p. 189-194, 1987.
- SEIDEL, G.E.; LARSON, L.L.; FOOTE, R.H. Effects of age and gonadotropin treatment on superovulation in the calf. **J. Anim. Sci.** Champaign, n.33, p. 617-621, 1971.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A. Relationships among weight gains, age at puberty, and reproductive performance in heifers. **J. Anim. Sci.** Champaign, n.32, p. 127-132, 1971
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; MOODY, E.L. Effects of suckling and mastectomy on bovine postpartum reproduction. **J. Anim. Sci.** Champaign, n.34, p. 70-74, 1972.
- SHORT, R.E.; ADAMS, D.C. Nutritional and hormonal interrelationships in beef cattle reproduction. **Can. J. Anim. Sci.**, Alberta, v.68, p. 29-39, 1988.
- SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLER, R.B. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v. 68., p. 799-816, 1990.
- SHORT, R.E.; STAIGMILLER, R.A.; BELLOWS, D.C. et al. Effects of suckling on postpartum reproduction. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. (Eds.) **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p.179-187.
- SIGNORET, J.P. Reproductive behaviour of pigs. **J. Reprod. Fertil.** Cambridge, (suppl. 11), p.105-117, 1970
- SIGNORET, J.P.; FULKERSON, W.J.; LINDSAY, D.R. Effectiveness of testosterone-treated weathers and ewes as teasers. **Appl. Anim. Ethol.** Amsterdam, v.4, p. 37-45, 1982.
- SILVEIRA, P.A.; SPOON, R.A.; RYAN, D.P. ET AL. Evidence for maternal behaviour as a requisit link in suckling-mediated anovulation in cows. **Biol. Reprod.**, Champaign, v.49, p. 1338-1346, 1993.
- SIMEONE ,A. ; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação animal em campo nativo e do controle da amamentação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, MG, v.25, n.6, p.1216-1227, 1996. .

- SMEATON, D.C.; MacCALL, D.G.; WADAMS, T.K. Effects of pasture allowance level after calving on performance of beef cows in hill country. **N. Z. J. Exp. Agric.**, Wellington, v.11, p.303-308, 1983.
- SOTO BELLOSO, E.; RAMIREZ IGLESIA, L.; GUEVARA, L. et al. Bull effect on the reproductive performance of mature and first calf-suckled zebu cows in the tropics. **Theriog.**, New York, v.48., p. 1185-1190, 1997
- SPITZER, J.C. Influences of nutrition on reproduction in beef cattle. In: MORROW, D.A. (Ed) **Current Therapy in Theriogenology**. Philadelphia: W.B. Saunders, 1986. p.320-341.
- STEVENSON, J.S.; KNOPPEL, E.L.; MINTON, G.E. et al. Estrus, ovulation, luteinizing hormone and suckling-induced hormones in mastectomized cows with and without unrestricted presence of the calf. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.72, p. 690-699,1994.
- STEVENSON, J.S.; LAMB, G.C.; HOFFMANN, D.P.; MINTON, J.E. Interrelationships of lactation and postpartum anovulation in suckled and milked cows. **Livest. Prod. Sci.**, Amsterdam, v.50, p.57-74, 1997.
- STUMPF, T.T.; WOLFE, M.W.; WOLFE, P.L. et al. Weight changes prepartum and presence of bulls postpartum interact to affect duration of postpartum anestrus in cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.70, p. 3133-3137, 1992.
- TERVIT, H.R.; HAVIK, P.G.; SMITH, J.F. Effect of breed of ram on the onset of the breeding season in Romney ewes. **Proc. of the N. Z. Soc. Of Anim. Prod.**, Palmerston North, v. 37, p.142, 1977.
- UNDERWOOD, E.J.; SHIER, F.L.; DAVENPORT, N. Studies in sheep husbandry in Western Australia V. The breeding season in Merino, crossbred and British Breed ewes in the agricultural districts. **Journal of Agriculture**, Western Australia, v.2, series 2, p.135-143, 1944.
- VANDENBERGH. J.G. Pheromones in mammalian reproduction. In: KNOBIL, E.; NEILL, J. et al. (Eds.) **The physiology of reproduction**. New York: Raven Press, 1988. p. 1679 – 1696.
- VIKER, S.D.; LARSON, R.L.; KIRAKOFE, G.H. et al. Prolonged postpartum anovulation in mastectomized cows requires tactile stimulation by the calf. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.71, p. 999-1003,1993.
- WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S. da; MUNARI, J.P. Efeito do contato com o cachaço e do acesso ao piquete na indução do estro em leitoas pré-púberes. [S.I.] : EMBRAPA-CNPASA, 1990. P.1-4. (Circular técnica, 158)

- WETTEMANN, R.P. Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. (Eds.) **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p.155-165.
- WHITMAN, R.W.; RAMMENGA, E.E.; WILTBANK, J.N. Weight change, condition and beef cow reproduction. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.41, p. 387, 1975, (Abstr.)
- WHITTEN, W.K. Modification of the oestrus cycle of the mouse by external stimuli associated with the male. **J. Endocrinol.**, Bristol, v,13, p. 399-404, 1956.
- WILLIAMS, G.L.; TALAVERA, L.F.; PETERSEN, B.J. et al. Coincident secretion of follicle-stimulating hormone and luteinizing hormone in early postpartum beef cows: Effects of suckling and low levels increases of systemic progesterone. **Biol. Reprod.**, Champaign, n.29, p. 362-370, 1983.
- WILLIAMS, G.L. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle: a review. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.68, p. 831-852, 1990.
- WILLIAMS, G.L.; McVEY W.R.; HUNTER, J.F. Mammary somatosensory pathways are not required for suckling-mediated inhibition of luteinizing hormone secretion and delay of ovulation in cows. **Biol. Reprod.**, Champaign, v. 49, p. 1328-1337, 1993
- WILTBANK, J.N.; ROWDEN, W.W.; INGALLS, J.E. et al. Effect of energy level on reproductive phenomena in mature Hereford cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.21, p. 219-225, 1962.
- WILTBANK, J.N.; GREGORY, L.A., SWIGER, J.E. et al. Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.25, p. 744-751, 1966.
- WILTBANK, J.N. Research needs in beef cattle reproduction. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.31, p.755-762, 1970.
- WILTBANK, J.N. Challenges for improving calf crop. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. (Eds.) **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, 1994. p 1-22.
- YAVAS, Y. ; WALTON, J.S. Postpartum acyclicity in suckled beef cows: a review. **Theriog.**, New York, v.54, p. 25-55, 2000.
- ZALESKI, D.D.; DAY, M.L.; GARCIA-WINDER, M. et al. Influence of exposure to bulls on resumption of estrous cycles following parturition in beef cows. **J. Anim. Sci.**, Champaign, v.59, p.1135-1139, 1984.

6. APÊNDICES

6.1. Análise da Variância para ganho diário médio durante o período de bioestimulação das novilhas (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,87362	0,87362	16,03	0,0002
Erro experimental	58	3,1602	0,0544		
Total	59	4,0338			

6.2. Análise da Variância para peso ao início da inseminação artificial das novilhas (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	2432,06	2432,06	3,72	0,06
Idade	1	6324,26	6324,26	9,68	0,003
Erro experimental	57	37238,40	653,30		
Total	59	45994,73			

6.3. Análise da Variância para taxa de novilhas ciclando antes da inseminação artificial (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,6824	0,6824	3,26	0,07
Idade	1	0,5150	0,5150	2,46	0,12
Variação no escore	1	0,4215	0,4215	2,02	0,16
Erro experimental	56	11,711	0,2091		
Total	59	13,333			

6.4. Análise da Variância para taxa de novilhas mais velhas ciclando antes da inseminação artificial (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,8309	0,8309	4,95	0,03
Variação no escore	1	0,001	0,001	0,01	0,91
Erro experimental	27	4,5313	0,1678		
Total	29	13,333			

6.5. Análise da Variância para taxa de novilhas mais jovens ciclando antes da inseminação artificial (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,051	0,051	0,21	0,65
Variação no escore	1	0,701	0,701	2,86	0,10
Erro experimental	27	6,631	0,245		
Total	29	7,366			

6.6. Análise da Variância para taxa de prenhez das novilhas (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,6845	0,6845	3,30	0,07
Idade	1	0,5132	0,5132	2,47	0,12
Tratamento x idade	1	0,2859	0,2859	1,38	0,24
Variação no escore	1	0,4408	0,4408	2,12	0,15
Erro experimental	55	11,4258	0,2077		
Total	59	13,3333			

6.7. Análise da Variância para taxa de prenhez das novilhas mais velhas (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,0052	0,0052	0,04	0,84
Peso 2	1	0,2952	0,2952	2,08	0,16
Erro experimental	27	3,8380	0,1421		
Total	29	4,1666			

6.8. Análise da Variância para taxa de prenhez das novilhas mais jovens (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,5889	0,5889	3,90	0,05
Peso 2	1	0,1887	0,1887	1,25	0,27
Erro experimental	27	4,0779	0,1510		
Total	29	4,8000			

6.9. Análise da Variância para data média de inseminação das novilhas (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,3806	0,3806	0	0,96
Idade	1	583,6022	583,6022	3,45	0,06
Tratamento X Idade	1	183,2218	183,2218	1,08	0,30
Erro experimental	49	7779,6421	169,1226		
Total	29	4,8000			

6.10. Análise da Variância para data média de inseminação das novilhas mais jovens (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	155,2113	155,2113	0,90	0,35
Peso3	1	1234,6034	1234,6034	7,15	0,01
Erro experimental	22	3796,4809	172,5673		
Total	24	5114,0000			

6.11. Análise da Variância para data média de inseminação das novilhas mais jovens (Ensaio I).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	83,6287	83,6287	0,67	0,42
Peso ³	1	0,9193	0,9193	0,01	0,93
Erro experimental	22	2747,6383			
Total	24	2849,3600			

6.12. Teste Exato de Fisher (Ensaio I)

6.12.1. Percentual acumulado de novilhas ciclando

Na primeira semana: $P = \frac{30!30!19!41!}{60!} * \frac{1!10!20!9!21!}{60!}$; P=0,21

Na segunda semana: $P = \frac{30!30!29!31!}{60!} * \frac{1!18!12!11!19!}{60!}$; P=0,04

Na terceira semana: $P = \frac{30!30!36!24!}{60!} * \frac{1!22!8!14!16!}{60!}$; P=0,02

Na quarta semana: $P = \frac{30!30!40!20!}{60!} * \frac{1!23!7!17!13!}{60!}$; P=0,06

6.12.2. Percentual acumulado de novilhas inseminadas

Na primeira semana: $P = \frac{30!30!40!20!}{60!} * \frac{1!21!9!19!11!}{60!}$; P=0,18

Na segunda semana: $P = \frac{30!30!45!15!}{60!} * \frac{1!25!5!20!10!}{60!}$; P=0,08

Na terceira semana: $P = \frac{30!30!49!11!}{60!} * \frac{1!27!3!22!8!}{60!}$; P=0,07

6.13. Análise da Variância para peso das vacas em 17/10, data da primeira tomada de sangue. (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	544,5037	544,5037	0,46	0,50
Erro experimental	78	93050,9837	1192,96		
Total	79	93595,4875			

6.14. Análise da Variância para variação diária média de peso das vacas desde o parto até 17/10. (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,0907	0,0907	1,06	0,30
Erro experimental	78	6,6657	0,0854		
Total	79	6,7565			

6.15. Análise da Variância para peso das vacas ao final do período de bioestimulação/ início da IA. (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	9622,8281	9622,8281	7,57	0,007
Erro experimental	78	99168,7218	1271,3938		
Total	79	108791,500			

6.16. Análise Multivariada para os contrastes formados pela combinação dos fatores tratamento e escore de condição. (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	594,7195	594,7195	0,50	0,48
Erro experimental	78	92909,667	1191,145		
Total	79	93504,387			

6.17. Teste Exato de Fisher (Ensaio II – Fazenda 1) para:

Taxa de vacas ciclando antes do início da IA.

$P = \frac{38!44!11!71!}{82!} * \frac{1!8!30!3!41!}{8!}$; $P=0,04$

Taxa de vacas inseminadas nos primeiros 21 dias.

$P = \frac{38!44!66!16!}{82!} * \frac{1!29!37!9!7!}{8!}$; $P=0,15$

6.18. Análise da Variância para taxa de retorno ao cio. (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,00802	0,00802	0,05	0,82
Erro experimental	78	12,7919	0,1639		
Total	79	12,8000			

6.19. Análise Multivariada para níveis de progesterona entre os contrastes da combinação dos fatores tratamento e escore de condição corporal ao início das coletas de sangue (17/10). (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	SQ	P
Entre grupos	77,457	0,04
BE 2,5 X BE 3,0	10,775	0,18
BE 2,5 X BE 3,5	35,528	0,02
BE 2,5 X NE 2,5	0,029	0,95
BE 2,5 X NE 3,0	0,135	0,99
BE 2,5 X NE 3,5	9,126	0,26
BE 3,0 X BE 3,5	17,137	0,08
BE 3,0 X NE 2,5	5,114	0,28
BE 3,0 X NE 3,0	21,335	0,05
BE 3,0 X NE 3,5	5,244	0,41
BE 3,5 X NE 2,5	20,108	0,08
BE 3,5 X NE 3,0	54,473	0,01
BE 3,5 X NE 3,5	17,205	0,09
NE 2,5 X NE 3,0	0,053	0,99
NE 2,5 X NE 3,5	5,041	0,36
NE 3,0 X NE 3,5	12,303	0,12
Dentro de grupos	495,33	
Total	572,79	

6.20. Análise da Variância para taxa de natalidade. (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,0138	0,0138	1,11	0,29
Erro experimental	78	0,9736	0,0124		
Total	79	0,9875			

6.21. Análise da Variância para data média de inseminação. (Ensaio II – Fazenda 1).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	1,4213	1,4213	0,01	0,91
Erro experimental	78	10660,96	0,1366		
Total	79	10662,38			

6.22. Análise da Variância para peso ao parto. (Ensaio II – Fazenda 2).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	9577,19	9577,19	7,24	0,04
Idade	1	162351,87	162351,87	71,86	<0,01
Erro experimental	65	146849,21	2259,21		
Total	67	318778,27			

6.23. Análise da Variância para peso na primeira coleta de sangue (8/11). (Ensaio II – Fazenda 2).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	5400,52	5400,52	2,36	0,13
Idade	1	251551,86	251551,86	110,11	<0,01
Erro experimental	65	148491,83	128476,19		
Total	67	405444,86			

6.24. Análise da Variância para variação diária média de peso do parto até a primeira amostra de sangue (8/11). (Ensaio II – Fazenda 2).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,02361	0,02361	0,15	0,70
Idade	1	1,4073	1,4073	8,67	<0,01
Mês de parto	2	1,9177	0,9588	5,91	<0,01
Erro experimental	63	10,2215	0,1622		
Total	67	16,4889			

6.25. Análise da Variância para variação diária média de peso durante o período de bioestimulação. (Ensaio II – Fazenda 2).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	2,2560	2,2560	9,02	0,004
Idade	1	3,5497	3,5497	31,22	<0,001
Mês de parto	2	0,1831	0,0915	0,79	0,456
Escore1	1	0,8467	0,8467	3,29	0,074
Erro experimental	63	15,9453	0,2571		
Total	67	27,5486			

6.26. Análise Multivariada para níveis séricos de progesterona (Ensaio II – Fazenda 2).

Fonte de Variação	SQ	P
Tratamento	1,7943	0,004
Escore	0,6883	0,578
Tratamento X Escore	0,0212	0,948
Total	25,483	

6.27. Análise da Variância para taxa de vacas ciclando antes do início do acasalamento (Ensaio II – Fazenda 2).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,1118	0,1118	2,68	0,10
Peso ao parto	1	0,0190	0,0190	0,47	0,50
Erro experimental	65	2,7162	0,0417		
Total	67	2,8676			

6.28. Análise da Variância para taxa de natalidade (Ensaio II – Fazenda 2).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,2158	0,2158	1,27	0,263
Idade	1	0,0005	0,0005	0,00	0,953
Desmame	1	1,8122	1,8122	11,05	0,001
Escore1	2	1,7298	0,8649	5,10	0,008
Erro experimental	62	10,5969	0,1694		
Total	67	14,1176			

6.29. Análise da Variância para variação diária média de peso durante o período de bioestimulação (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,8414	0,8414	7,56	0,008
Idade	1	0,2030	0,2030	1,82	0,183
Erro experimental	47	5,2330	0,1112		
Total	49	6,2145			

6.30. Análise da Variância para variação diária média de peso durante o acasalamento (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	0,0633	0,0633	3,79	0,05
Escore2	2	0,1597	0,0798	4,77	0,01
Tratamento X Escore2	2	0,0937	0,0468	2,80	0,07
Erro experimental	44	0,7360	0,0167		
Total	49	1,0647			

6.31. Análise da Variância para escore ao início do acasalamento de acordo com o estado fisiológico posterior (prenhe ou não) (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Estado Fisiológico	1	0,4050	0,4050	4,02	0,05
Erro experimental	48	4,840	0,1008		
Total	49	5,2450			

6.32. Análise da Variância para variação diária média de peso durante o acasalamento de acordo com o estado fisiológico posterior (prenhe ou não) (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Estado Fisiológico	1	0,3680	0,3680	3,02	0,08
Erro experimental	48	5,8464	0,1218		
Total	49	6,2145			

6.33. Análise da Variância para peso ao início do acasalamento de acordo com o estado fisiológico posterior (prenhe ou não) das vacas primíparas (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Estado Fisiológico	1	9264,01558	9264,01558	7,42	0,01
Erro experimental	20	24971,2571	1248,5628		
Total	21	34235,2727			

6.34. Análise da Variância para peso ao início do acasalamento de acordo com o estado fisiológico posterior (prenhe ou não) das vacas multíparas (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Estado Fisiológico	1	25,1460	25,1460	0,02	0,88
Erro experimental	26	28415,7111	1092,91		
Total	27	28440,8571			

6.35. Análise da Variância para variação no escore de condição corporal ao longo do experimento, de acordo com o estado fisiológico posterior (prenhe ou não) das vacas multíparas (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Estado Fisiológico	1	0,6001	0,6001	4,37	0,04
Erro experimental	26	3,5694	0,1372		
Total	27	4,1696			

6.36. Análise da Variância para intervalo início do acasalamento – concepção. (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	2520753	2520753	0,38	0,54
Idade	1	2800,015	2800,015	4,17	0,05
Variação no escore	1	489,0615	489,0615	0,73	0,40
Erro experimental	21	14105,2219	671,6772		
Total	24	17466,9600			

6.37. Análise da Variância para intervalo entre partos. (Ensaio II – Fazenda 3).

Fonte de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	P
Tratamento	1	716,4299	716,4299	0,68	0,42
Idade	1	236,8786	236,8786	0,22	0,64
Variação no escore	1	5353,1062	5353,1062	5,05	0,03
Erro experimental	21	22254,3727	1059,7320		
Total	24	28840,9600			

6.38. Matriz de dados do ensaio I.

Desenvolvimento ponderal, escores de condição corporal e presença de níveis de progesterona superiores a 1 ng/ml.

trat	brinco	peso1	escore1	peso2	escore2	peso3	escore3	P4	insem	toque	gdmbio	deltaesc
1	2727	300	3	316	3	332	3	1	642	0	0,64	0
1	2728	302	3	330	3	338	3	1	294	1	0,72	0
1	2729	288	3	320	3,5	332	3,5	1	290	1	0,88	0,5
1	2781	270	3	294	3	301	3	1	283	1	0,62	0
1	2802	300	3,5	316	3,5	328	3,5	1	291	1	0,56	0
1	2809	280	3	288	3	296	3	1	302	1	0,32	0
1	2810	274	3	296	3	310	3	1	284	1	0,72	0
1	2813	270	2,5	306	3	320	3,5	1	297	1	1	1
1	2815	280	2,5	290	3	302	3	1	339	1	0,44	0,5
1	2838	284	3	304	3,5	308	3	1	286	1	0,48	0
1	2845	302	3,5	326	3,5	344	3,5	1	299	1	0,84	0
1	2858	260	3	287	3	296	3	1	301	1	0,72	0
1	2860	283	3	303	3	332	3,5	0	305	1	0,98	0,5
1	2872	300	3,5	318	3	338	3,5	1	300	1	0,76	0
1	2906	280	3	325	3,5	336	3	1	642	0	1,12	0
1	2916	280	3,5	314	3,5	336	3,5	0	303	1	1,12	0
1	2917	278	3	300	3	308	3	0	291	1	0,6	0
1	2922	278	3	294	3	317	3	0	310	1	0,78	0
1	2934	265	3,5	292	3	314	3	0	310	1	0,98	-0,5
1	2938	272	3,5	292	3,5	311	4	1	298	1	0,78	0,5
1	2953	284	3	312	3,5	322	3,5	1	283	1	0,76	0,5
1	2974	240	3	257	3	271	3	1	336	1	0,62	0
1	2978	300	3	344	3	343	3	1	294	1	0,86	0
1	2984	290	2,5	324	3	331	3	1	287	1	0,82	0,5
1	2999	250	3	280	3	299	3	0	299	1	0,98	0
1	3006	270	2,5	289	3	294	3	1	295	1	0,48	0,5
1	3032	250	3	270	3	284	3	1	642	0	0,68	0
1	3035	260	3	277	3	274	3	0	324	1	0,28	0
1	3092	302	3	326	3	338	3	1	284	1	0,72	0
1	3114	264	3	294	3,5	297	3,5	1	297	1	0,66	0,5

trat	brinco	peso1	escore1	peso2	escore2	peso3	escore3	P4	insem	toque	gdmbio	deltaesc
2	2711	317	3	364	3,5	380	3,5	1	290	1	1,26	0,5
2	2724	234	3	278	3	280	3	1	290	1	0,92	0
2	2754	308	3	348	3,5	354	3,5	0	290	1	0,92	0,5
2	2757	302	3	338	3	342	3	1	290	1	0,8	0
2	2761	324	3	382	3,5	382	3,5	0	642	0	1,16	0,5
2	2793	290	3	324	3,5	328	3	1	642	0	0,76	0
2	2795	290	3,5	342	3,5	363	3,5	0	297	1	1,46	0
2	2832	322	2,5	364	3	374	3	1	293	1	1,04	0,5
2	2854	309	3	349	3,5	355	3,5	1	642	0	0,92	0,5
2	2861	264	2,5	292	3	300	3	1	287	1	0,72	0,5
2	2880	350	3,5	397	3,5	414	3,5	0	299	1	1,28	0
2	2884	302	3,5	330	3,5	328	3,5	0	298	1	0,52	0
2	2892	243	3	277	3,5	290	3,5	1	303	1	0,94	0,5
2	2920	260	3	300	3	316	3	0	289	1	1,12	0
2	2923	292	3	320	3	332	3	1	299	1	0,8	0
2	2942	265	3	303	3	298	3	1	297	1	0,66	0
2	2949	283	3	320	3	318	3	1	291	1	0,7	0
2	2950	290	3,5	320	3,5	338	3,5	1	302	1	0,96	0
2	9999	268	3	296	3,5	310	3,5	0	642	0	0,84	0,5
2	2968	285	2,5	326	3	316	3	1	324	1	0,62	0,5
2	2979	274	3	302	3	324	3,5	1	291	1	1	0,5
2	2995	272	3,5	310	3,5	320	3,5	1	298	1	0,96	0
2	3016	250	3	278	3	294	3	0	291	1	0,88	0
2	3030	280	3	314	3	338	3	0	642	0	1,16	0
2	3038	278	2,5	314	3	334	3,5	1	291	1	1,12	1
2	3056	250	3,5	306	3,5	330	3,5	0	321	1	1,6	0
2	3065	240	3	290	3	310	3	0	642	0	1,4	0
2	3067	270	3	298	3	310	3	0	325	0	0,8	0
2	3074	240	3,5	276	3,5	282	3	1	318	1	0,84	-0,5
2	3139	224	2,5	260	3	274	3	0	642	0	1	0,5

Níveis séricos de progesterona (P4) das novilhas

trat	brinco	12/set	19/set	26/set	04/out	trat	brinco	12/set	19/set	26/set	04/out
1	2727	10,64	5,07	5,47	8,74	2	2711	0,91	2,51	0,88	4,48
1	2728	0,36	4,24	8,24	0,37	2	2724	6,61	7,55	11,12	20,46
1	2729	2,65	2,98	0,19	3,20	2	2754	0,08	0,13	0,84	0,69
1	2781	10,32	0,36	5,70	6,85	2	2757	0,12	0,40	1,94	4,47
1	2802		2,50	0,76	2,41	2	2761	0,40	0,36	0,08	0,90
1	2809	1,36	8,42	7,01	8,74	2	2793	8,31	0,47	6,12	0,52
1	2810	1,89	1,93	4,36	0,39	2	2795	0,42	0,21	0,46	0,10
1	2813	0,50	2,31	4,86	0,20	2	2832	0,12	0,25	1,02	2,58
1	2815	0,25	0,88	0,12	1,68	2	2854	4,81	5,66	6,39	9,61
1	2838		5,15	0,47	4,29	2	2861	0,93	0,86	0,56	1,89
1	2845	0,36	0,48	1,21	3,66	2	2880	0,36	0,16	0,19	0,66
1	2858	0,94	0,85	5,88	3,15	2	2884	0,49	0,20	0,40	0,31
1	2860	0,36	0,48 tr		0,13	2	2892	0,39	0,68	3,24	5,56
1	2872	3,86	0,67	1,04	0,71	2	2920	0,11	0,18	0,05	0,93
1	2906	0,50	1,38	0,36	0,81	2	2923	11,82	0,36	3,79	1,16
1	2916	0,49	0,45	0,01	0,43	2	2942	2,06	1,27	8,56	0,65
1	2917	0,61	0,56	0,21	0,91	2	2949	0,31	1,78	6,46	1,75
1	2922	0,00	0,05	0,00	0,00	2	2950	1,47	0,28	6,67	3,62
1	2934	0,09	0,33	0,14	0,22	2	9999	0,04	0,13	0,11	0,22
1	2938	0,21	0,00	7,61	0,61	2	2968	1,80	2,17	0,36	0,41
1	2953	7,84	1,32	1,56	5,91	2	2979	1,86	2,56	3,91	3,00
1	2974	0,74	2,06	1,20	2,47	2	2995	0,14	0,15	4,75	2,88
1	2978	0,49	3,18	3,19	0,77	2	3016	0,46	0,48	0,37	0,84
1	2984	5,45	5,83	1,47	4,78	2	3030	0,18	0,11	0,06	0,36
1	2999	0,26	0,38	0,09	0,27	2	3038	1,26	4,76	3,66	3,18
1	3006	1,25	5,73	6,55	0,96	2	3056	0,16	0,03	0,00	0,19
1	3032	0,27	1,17	0,12	0,23	2	3065	0,40	0,58	0,27 *	
1	3035		0,60	0,46	0,46	2	3067	0,19	0,11	0,12	0,11
1	3092	5,94	0,46	0,99	4,30	2	3074	0,21	0,18	0,59	1,29
1	3114	0,16	0,13	3,33	0,73	2	3139		0,15	0,06	0,42

6.39. Matriz de dados do ensaio II – Fase I.

Desenvolvimento ponderal, escores de condição corporal, presença de níveis de progesterona superiores a 1 ng/ml, datas julianas de parto e diagnóstico de gestação.

trat	brinco	parto I	p parto	Peso1	esc1	peso2	esc2	peso3	esc3	parto II	P4	data IA	toque
1	2311	218	324	375	3	363	3	407	3	236	1	319	1
1	2312	222	350	378	3	350	3	393	3		1	321	0
1	2313	220	380	408	3	392	3	396	3	264	0	331	1
1	2329	233	320	348	2,5	327	2,5	362	3	240	0	331	1
1	2330	220	290	372	3	356	3	390	3	263	0	342	1
1	2355	213	320	376	3	362	3	370	3	263	0	338	1
1	2372	237	280	340	3	322	2,5	342	3	264	0	338	1
1	2384	233	270	314	3	290	2,5	320	3	297	0	322	1
1	2402	222	280	354	3	342	3	346	3	240	1	326	1
1	2403	218	360	419	3,5	415	3,5	445	3	296	0	322	1
1	2406	220	340	360	2,5	336	2,5	360	2,5	324	0	357	1
1	2409	196	380	392	3,5	376	3	423	3	248	0	326	1
1	2424	237	320	330	2,5	330	2,5	330	2,5	264	0	338	1
1	2429	237	400	454	3	453	3	447	3	251	0	330	1
1	2440	213	290	352	3	334	3	364	3	297	0	329	1
1	2444	220	325	370	3	346	3	370	3	271	0	321	1
1	2446	222	320	448	3	440	3	359	2,5	248	0	321	1
1	2469	213	360	420	3,5	400	3,5	436	3,5	255	1	324	1
1	2489	236	300	348	2,5	342	2,5	368	3	258	0	333	1
1	2503	196	362	448	3,5	422	3,5	430	3	260	0	318	1
1	2510	196	370	422	3	400	3	418	3	263	0	326	1
1	2514	237	320	370	2,5	352	2,5	380	2,5	264	0	338	1
1	2538	220	340	380	3	369	3	400	3	267	0	351	1
1	2540	224	300	348	3	340	3	360	3	287	1	356	1
1	2541	222	310	354	2,5	313	2,5	380	3	268	0	343	1
1	2545	220	320	360	3	342	3	386	3	294	0	344	1
1	2547	224	288	352	2,5	335	2,5	365	3	275	0	354	1
1	2549	213	380	420	3,5	402	3	450	3	253	1	329	1
1	2550	224	300	328	3	318	3	358	3		0	345	1
1	2586	220	360	388	3	374	3	418	3,5	248	0	322	1
1	2591	217	340	382	3,5	373	3	403	3,5	258	1	333	1
1	2595	218	340	407	3,5	384	3	430	3	257	0	333	1
1	2605	217	280	327	3	330	2,5	356	3	296	0	347	1
1	2625	213	320	392	3	366	3	414	3,5	283	0	333	1
1	2627	222	380	380	3	351	3	406	3	260	0	324	1
1	2647	236	300	342	3	314	2,5	340	3	287	0	331	1
1	2680	218	380	418	3,5	392	3,5	428	3,5	251	1	323	1
1	2946	237	310	335	2,5	323	2,5	334	2,5	255	0	333	1

trat	brinco	parto I	p parto	Peso1	esc1	peso2	esc2	peso3	esc3	parto II	P4	data IA	toque
2	2122	233	410	454	3	480	4	476	3	251	0	330	1
2	2306	230	340	366	3	384	3,5	420	3,5	258	0	319	1
2	2309	224	380	418	3	420	3,5	413	3	255	0	319	1
2	2324	232	310	326	3	338	3	358	3	283	0	322	1
2	2343	217	370	414	3	418	3	427	3,5	264	0	345	1
2	2352	232	350	374	3	376	3	394	3	260	0	333	1
2	2353	230	290	345	2,5	348	2,5	390	3	264	0	338	1
2	2354	227	320	359	3	362	3,5	360	2,5	281	0	333	1
2	2358	218	320	400	3	405	3,5	407	3	264	0	324	1
2	2359	227	320	360	3	376	3,5	386	3,5	281	0	361	1
2	2373	219	320	372	3	370	3	390	3	294	0	352	1
2	2386	218	330	364	3	380	3	397	3	258	1	339	1
2	2387	230	310	378	3	389	3	403	3	255	0	332	1
2	2399	224	305	366	3	370	3	387	3	260	0	328	1
2	2428	224	365	384	3	382	3	397	3	297	0	330	1
2	2436	217	372	455	4	460	4	466	4	258	0	318	1
2	2439	233	325	359	3	362	3	360	3	237	0	326	1
2	2441	216	320	360	2,5	380	3	400	3	263	0	334	1
2	2460	216	330	410	3	422	4	434	3	258	0	331	1
2	2462	196	340	396	3,5	410	3,5	418	3,5	253	0	328	1
2	2463	227	310	346	3	370	3	380	3,5	0	329	1	
2	2471	199	330	380	3	400	3,5	432	3	255	0	332	1
2	2473	232	390	420	3	440	4	408	3	301	0	325	1
2	2475	233	325	380	3	400	3	380	3	251	0	326	1
2	2500	230	360	395	3,5	390	3,5	406	3,5	297	0	359	1
2	2504	224	310	358	3	372	3,5	385	3,5	319	0	383	1
2	2511	217	360	418	4	428	4	446	4	1	340	1	
2	2542	227	310	334	2,5	358	3	355	2,5	281	0	329	1
2	2543	216	345	367	3	383	3,5	388	3	318	0	328	1
2	2551	199	302	380	3,5	380	3	400	3	257	0	331	1
2	2563	230	310	346	3	347	3	348	3	251	0	329	1
2	2585	232	310	350	3	358	3	366	2,5	257	0	328	1
2	2589	218	330	384	3	402	4	420	3,5	275	0	347	1
2	2594	233	320	362	3	363	3	362	3	255	0	336	1
2	2596	230	310	343	3	347	3	360	2,5	273	0	323	1
2	2597	218	300	340	3,5	344	3,5	350	3	271	0	318	1
2	2598	232	310	344	3	351	3	378	3	1	326	1	
2	2607	227	360	382	3	420	3	416	3	258	0	333	1
2	2624	224	300	336	3	342	3	366	3	281	0	339	1
2	2633	199	340	394	3,5	405	3,5	430	3,5	248	0	326	1
2	2634	216	290	306	3	319	3	306	3	268	0	336	1
2	2656	227	320	332	3	346	3	350	4	296	0	321	1
2	2668	233	300	330	3	350	3,5	370	3	248	0	324	1
2	2670	227	310	345	3	340	3	354	3	294	0	329	1

Níveis séricos de progesterona (P4).

trat	brinco	Prog1	Prog2	Prog3	Prog4	trat	brinco	Prog1	Prog2	Prog3	Prog4
1	2311	3,67	9,28	0,3	7,38	2	2122	0,01	0,2	0,53	0,27
1	2312	2,27	5,39	0,02	4,31	2	2306	0,02	0,34	0,02	0,11
1	2313	0,06	0,02	0,02	0,12	2	2309	0,07	0,02	0,02	0,02
1	2329	0	0,02	0,02	0,02	2	2324	0	0,02	0,02	0,02
1	2330	0,06	0,45	0,02	0,14	2	2343	0	0,25	0,02	0,13
1	2355	0,36	0,56	0,25	0,11	2	2352	0	0,02	0,02	0,14
1	2372	0,04	0,49	0,02	0,02	2	2353	0,11	0,02	0,02	0,02
1	2384	0,22	0,02	0,02	0,02	2	2354	0,34	0,28	0,02	0,13
1	2402	0,9	1,17	0,48	4,28	2	2358	0,02	0,02	0,02	0,12
1	2403	0,03	0,02	0,02	0,02	2	2359	0,06	0,02	0,02	0,23
1	2406	0,05	0,02	0,02	0,02	2	2373	0,19	0,34	0,36	0,32
1	2409	0,5	0,61	0,12	0,21	2	2386	0,56	1,98	1,36	0,36
1	2424	0,09	0,47	0,02	0,02	2	2387	0,12	0,16	0,02	0,02
1	2429	0,21	0,33	0,02	0,02	2	2399	0,16	0,28	0,18	0,16
1	2440	0,19	0,35	0,02	0,02	2	2428	0,1	0,02	0,02	0,23
1	2444	0,1	0,02	0,02	0,02	2	2436	0,65	0,23	0,46	0,42
1	2446	0,14	0,73	0,02	0,02	2	2439	0,05	0,33	0,14	0,02
1	2469	4,5	9,3	0,24	9,5	2	2441	0,04	0,11	0,02	0,13
1	2489	0,14	0,25	0,02	0,02	2	2460	0,18	0,02	0,02	0,13
1	2503	0,18	0,43	0,02	0,12	2	2462	0,14	0,46	0,23	0,31
1	2510	0,01	0,02	0,02	0,02	2	2463	0,13	0,5	0,16	0,25
1	2514	0,02	0,24	0,02	0,02	2	2471	0,19	0,47	0,1	0,91
1	2538	0,17	0,46	0,02	0,02	2	2473	0,01	0,02	0,02	0,02
1	2540	1,45	0,16	3,01	6,48	2	2475	0,04	0,02	0,17	0,11
1	2541	0,05	0,18	0,02	0,02	2	2500	0,1	0,21	0,47	0,2
1	2545	0,07	0,02	0,02	0,02	2	2504	0	0,02	0,02	0,02
1	2547	0,51	0,19	0,02	0,02	2	2511	4,25	0,02	3,82	7,38
1	2549	0,08	0,43	0,02	1,23	2	2542	0,05	0,2	0,13	0,02
1	2550	0,05	0,23	0,02	0,02	2	2543	0,03	0,02	0,02	0,02
1	2586	0,22	0,82	0,02	0,13	2	2551	0,04	0,02	0,02	0,02
1	2591	1,21	1,81	4,41	0,52	2	2563	0,16	0,02	0,02	0,02
1	2595	0,77	0,29	0,16	0,02	2	2585	0,05	0,02	0,02	0,1
1	2605	0,04	0,27	0,02	0,02	2	2589	0,035	0,02	0,02	0,02
1	2625	0,02	0,02	0,02	0,02	2	2594	0,03	0,02	0,02	0,02
1	2627	0,03	0,52	0,02	0,02	2	2596	0,05	0,25	0,02	
1	2647	0,09	0,2	0,02	0,02	2	2597	0,21	0,58	0,02	0,38
1	2680	2,95	5,11	0,02	2,33	2	2598	0,06	1,01	0,02	0,02
1	2946	0,15	0,2	0,02	0,02	2	2607	0,17	0,38	0,14	0,22
						2	2624	0,09			0,02
						2	2633	0,18	0,02	0,02	0,02
						2	2634	0,03	0,02	0,02	0,13
						2	2656	0,02	0,02	0,02	0,02
						2	2668	0,2	0,02	0,1	0,02
						2	2670	0	0,14	0,02	0,02

6.40. Matriz de dados do ensaio II – Fase II.

Desenvolvimento ponderal, escores de condição corporal, níveis de progesterona, datas julianas de parto e diagnóstico de gestação.

trat	desm	idade	brinco	pesop	peso1	esc1	parto1	peso2	esc2	peso3	esc3	toque	parto2	Prog1	Prog2
1	2	1	125	480	432	2,5	261	435	2	481	3	1	310	0,02	0,02
1	1	1	132	408	375	2	236	384	2,5	439	3	1	282	0,02	0,02
1	1	1	149	366	358	1,5	252	350	2	435	3,5	1	302	0,02	0,44
1	1	1	151	360	354	2	234	347	2	421	3,5	1	290	0,02	0,21
1	1	1	153	450	420	2	280	413	2	479	3	1	303	0,02	0,02
1	1	1	163	388	372	2	229	370	2	440	3	1	289	0,02	0,24
1	1	1	165	468	434	2	247	460	2	553	3,5	0	0	0,02	0,37
1	1	1	179	399	370	2,5	220	364	2	438	3	1	278	0,45	0,52
1	1	1	185	400	374	2,5	233	380	2,5	451	3,5	1	281	0,02	0,44
1	2	1	189	334	336	2,5	286	335	2	386	2,5	0	0	0,85	4,19
1	1	1	194	390	370	2	230	373	1,5	460	3	1	286	0,02	0,6
1	1	1	197	316	330	2	233	335	2	426	3,5	1	286	0,18	0,42
1	1	1	198	360	343	2	270	335	1,5	400	2,5	1	286	0,02	0,12
1	2	2	222	488	490	2	289	465	2	467	2	0	0	0,02	0,02
1	2	2	268	370	363	1,5	315	368	1,5	392	2	0	0	0,02	0,53
1	2	2	347	472	466	2,5	296	460	2,5	487	2,5	1	269	0,68	0,75
1	2	2	368	480	519	2,5	282	465	2,5	515	2,5	1	317	0,02	0,02
1	2	2	376	480	526	2,5	303	487	2	549	2,5	0	0	0,02	0,02
1	1	2	438	496	482	2,5	256	494	2,5	500	2,5	1	275	0,02	0,02
1	2	2	481	465	465	2,5	307	460	2,5	455	2,5	0	0	0,02	0,29
1	2	2	494	440	465	2,5	291	440	2	471	2,5	1	292	0,28	0,25
1	2	2	500	492	492	2,5	275	500	2,5	509	2,5	1	307	0,13	0,02
1	1	2	511	480	460	2,5	245	438	2,5	472	2,5	1	309	1,06	1,77
1	2	2	541	540	568	2	290	545	2,5	584	2,5	0	0	0,55	0,88
1	2	2	562	512	544	3	303	520	2,5	526	2,5	1	292	0,12	0,65
1	1	2	581	492	474	2,5	220	455	2	511	3	1	278	0,15	0,02
1	2	2	603	468	478	2,5	292	453	2,5	481	2,5	1	300	0,27	0,32
1	2	2	607	520	544	2,5	286	510	2,5	556	3	0	0	0,1	0,34
1	3	2	631	582	582	2,5	307	567	2,5	550	2,5	0	0	0,02	0,02
1	2	2	660	534	548	2,5	298	548	3	554	3	1	291	0,02	0,02
1	2	2	694	472	483	2,5	282	460	2	497	2,5	1	309	0,63	1,17
1	2	2	697	512	536	2,5	296	508	2,5	549	3	0	0	0,02	0,26
1	2	2	698	490	532	2,5	298	510	2,5	535	2,5	1	299	0,1	0,02
1	2	2	999	540	580	2,5	301	540	2,5	578	2,5	0	0	0,02	0,02

trat	desm	idade	brinco	pesop	peso1	esc1	parto1	peso2	esc2	peso3	esc3	toque	parto2	Prog1	Prog2
2	2	1	126	360	374	2,5	289	350	2	380	2,5	1	302	0,18	0,02
2	1	1	141	450	420	2	236	416	2	510	3,5	1	290	0,1	0,1
2	1	1	152	376	375	1,5	239	368	1,5	454	3	0	0	0,11	0,5
2	1	1	159	361	345	2	234	335	1,5	419	3	1	290	0,02	0,02
2	2	1	164	420	412	2	283	406	2	468	3	0	0	0,16	0,02
2	2	1	169	390	390	2	270	373	1,5	408	2	0	0	0,73	0,21
2	1	1	172	380	376	2	239	356	2	423	3	1	283	0,38	0,02
2	1	1	176	440	432	2,5	261	425	2	515	3,5	1	281	0,02	0,23
2	1	1	177	572	512	1,5	243	515	1,5	572	2,5	0	0	0,02	0,02
2	1	1	180	420	402	2	242	384	1,5	472	3	1	286	0,11	0,02
2	1	1	184	390	362	2,5	228	348	2	430	3	1	291	0,02	0,02
2	1	1	195	376	310	1,5	221	318	1,5	405	3	1	281	0,02	0,22
2	2	1	199	450	470	2	298	458	2,5	474	2,5	1	309	0,02	0,02
2	2	2	279	506	550	3	247	522	2,5	512	2,5	0	0	0,02	0,02
2	2	2	403	560	550	3	251	520	2,5	520	2,5	0	0	0,02	0,12
2	2	2	472	530	552	3	247	507	2,5	541	3	1	300	0,02	0,24
2	3	2	491	420	420	2	307	394	2,5	404	2,5	1	302	0,2	0,16
2	1	2	503	496	494	3	236	450	2	478	2,5	1	271	0,02	0,02
2	1	2	516	508	520	2	296	500	2	523	2,5	1	271	0,32	0,22
2	2	2	535	460	414	1,5	267	373	1,5	382	2	0	0	0,02	0,02
2	1	2	536	568	560	2,5	236	490	1,5	593	3	1	279	0,02	0,02
2	3	2	538	490	515	2	280	507	2	538	2,5	1	286	0,49	0,63
2	3	2	563	498	498	2	312	465	2	498	2,5	0	0	0,02	0,02
2	2	2	572	558	565	2,5	278	554	3	569	3	1	275	0,02	0,59
2	2	2	577	440	460	2,5	291	438	2	433	2	1	274	0,49	0,27
2	2	2	589	570	592	2,5	280	550	2	584	2,5	1	267	0,1	0,02
2	2	2	601	492	490	2	280	453	1,5	526	2,5	1	304	0,02	0,02
2	2	2	602	540	530	2,5	262	490	2,5	483	2,5	1	313	0,02	0,02
2	3	2	612	488	488	2	315	488	1,5	488	1,5	0	0	0,02	0,02
2	2	2	686	590	596	3	259	560	2,5	572	2,5	1	286	0,02	0,25
2	1	2	690	530	510	2,5	251	462	2	516	2,5	1	286	0,14	0,02
2	1	2	693	570	525	2,5	257	512	2,5	600	3,5	1	281	0,02	0,02
2	2	2	699	560	562	2,5	257	557	2,5	585	3	1	286	0,02	0,02
2	2	2	977	492	500	2	303	485	2	515	2,5	1	313	0,02	0,02

6.41. Matriz de dados do ensaio II – Fase III.

Desenvolvimento ponderal, escores de condição corporal, datas julianas de parto e diagnóstico de gestação.

trat	brinco	classe	parto1	peso1	esc1	peso2	esc2	peso3	esc3	toque	parto2	delta
1	205	20	242	400	3	403	2,5	430	3	0		0
1	207	20	259	342	2	324	2	396	3	1	326	1
1	212	20	277	349	3	349	3	368	2,5	0		-0,5
1	227	20	224	392	2,5	394	2,5	448	2,5	0		0
1	228	20	220	357	2,5	355	2,5	364	2,5	1	341	0
1	229	20	217	412	3	408	3	424	3	1	281	0
1	230	20	226	349	2,5	344	2,5	383	3	1	283	0,5
1	234	20	193	360	2,5	353	2,5	402	3	1	267	0,5
1	235	20	191	302	2,5	300	2,5	324	2,5	1	291	0
1	241	20	251	316	2	311	2,5	340	2,5	0		0,5
1	249	20	294	389	2,5	374	3	397	3	1	292	0,5
1	254	20	214	325	2,5	330	3	360	3	1	288	0,5
1	274	20	284	371	2,5	370	2,5	413	3	1	271	0,5
1	276	20	279	352	3	343	2,5	351	2,5	0		-0,5
1	296	20	235	351	2	330	2	390	2,5	0		0,5
1	219	13	265	303	3	292	2,5	333	3	0		0
1	220	14	252	361	3	358	3	389	3	1	319	0
1	245	13	266	337	2,5	328	2,5	358	3	0		0,5
1	269	13	246	356	2,5	345	2,5	383	3	1	281	0,5
1	277	13	279	284	2	290	2	354	3	1	336	1
1	278	13	285	237	2	234	2	278	2,5	0		0,5
1	280	13	271	347	2	338	2,5	390	2	1	305	0
1	282	13	293	351	2	351	2,5	397	2,5	0		0,5
1	285	13	289	307	2	294	2	322	2,5	0		0,5
1	286	13	280	280	2,5	270	2,5	305	2,5	0		0

trat	brinco	classe	parto1	peso1	esc1	peso2	esc2	peso3	esc3	toque	parto2	delta
2	202	20	237	390	3	386	2,5	421	3	1	266	0
2	203	20	250	333	2,5	330	2,5	360	3	1	264	0,5
2	231	20	186	360	3	358	3	417	3	1	260	0
2	232	20	189	395	3	411	3	432	3	1	291	0
2	250	20	294	381	3	389	3	426	3	1	309	0
2	251	20	222	396	3	410	2,5	420	2,5	1	321	-0,5
2	252	20	222	347	2,5	347	2,5	365	3	1	254	0,5
2	253	20	217	359	3	360	3	396	3	0		0
2	256	20	222	318	2	332	2,5	372	3	1	270	1
2	262	20	282	295	2	300	2	328	2,5	1	319	0,5
2	288	20	284	352	2,5	340	2	356	2,5	0		0
2	289	20	260	381	2,5	375	2	414	2,5	0		0
2	297	20	249	368	2,5	382	2,5	405	2,5	0		0
2	214	13	290	300	3	300	3	319	3	0		0
2	215	13	266	354	2,5	345	2,5	368	3	1	286	0,5
2	217	13	265	275	2,5	270	2,5	300	2,5	0		0
2	222	13	277	325	2,5	326	2,5	358	3	0		0,5
2	236	13	287	286	2	300	2,5	318	3	1	302	1
2	242	13	293	242	2	258	2,5	290	2,5	0		0,5
2	244	13	279	292	3	292	2,5	317	2,5	0		-0,5
2	267	13	255	348	3	337	2,5	371	3	0		0
2	279	13	264	295	2,5	287	2,5	305	2,5	0		0
2	291	13	239	297	2	275	2	308	2,5	0		0,5
2	292	14	270	402	2,5	410	3	415	3	1	351	0,5
2	293	14	246	347	2	338	2	385	3	0		1

6.42. Matriz de dados do ensaio III.

Desenvolvimento ponderal, escores de condição corporal, dimensões ovarianas, número de folículos pequenos, médios e grandes e presença de corpo lúteo.

brinco	trat	idade	peso1	esc	peso2	gdm	ovaesq	ovadir	1fol23	1fol410	1folma10	1corpus
4	1	2	338	3	329	-0,64	1,68	3,93	12	1	0	0
5	1	3	397	3,5	390	-0,5	5,89	2,86	9	1	0	0
19	1	2	224	2,5	224	0	1,9	2,11	4	1	0	0
36	1	2	260	2,5	247	-0,93	2,8	2,63	12	1	0	0
74	1	2	240	2,5	240	0	3,04	3,35	14	1	0	0
999	1	3	360	3	346	-1	4,53	2,34	11	1	0	0
2122	1	3	347	2,5	341	-0,43	3,03	2,98	22	0	0	0
27	1	3	304	3	300	-0,29	1,74	3,96	10	1	0	0
1	2	2	270	3	277	0,5	2,11	6,92	7	1	0	0
2	2	2	325	2,5	322	-0,21	0,96	5,79	9	1	0	0
6	2	3	356	3	371	1,07	2,03	1,51	7	1	0	0
7	2	3	305	3	311	0,43	2,18	2,18	7	0	0	0
17	2	3	365	3	373	0,57	2,14	2,82	14	0	0	0
66	2	2	266	2,5	273	0,5	3,23	4,07	5	1	0	0
128	2	2	225	2,5	230	0,36	3,39	2,56	16	0	0	0
9018	2	3	340	3	342	0,14	2,34	3,94	9	0	0	0

brinco	trat	2fol23	2fol410	2folma10	2corpus	3fol23	3fol410	3folma10	3corpus
4	1	16	3	0	0	12	2	0	0
5	1	7	3	0	1	2	0	0	1
19	1	24	1	0	0	11	1	0	0
36	1	13	4	0	0	12	0	0	0
74	1	21	3	0	0	17	1	0	0
999	1	3	0	1	0	1	0	0	1
2122	1	20	0	0	1	8	0	0	1
27	1	7	4	0	0	4	3	0	0
1	2	14	4	0	0	11	5	0	0
2	2	18	2	0	0	13	2	0	0
6	2	15	3	1	0	3	2	0	0
7	2	16	2	0	0	9	1	0	0
17	2	7	1	0	0	5	1	0	0
66	2	9	4	0	0	8	2	0	0
128	2	25	1	0	0	18	1	0	0
9018	2	18	2	0	0	1	1	0	1

7. VITA

Sergio Augusto Ferreira de Quadros, nascido em 14 de agosto de 1958 no Rio de Janeiro (RJ), é filho de João Luiz Kraemer de Quadros e Alena Theresa Ferreira de Quadros. Coursou até a quarta série de Ensino Fundamental no Instituto de Educação General Flores da Cunha, em Porto Alegre, donde transferiu-se para o Colégio Anchieta, o qual freqüentou até a conclusão do Ensino Médio. Graduou-se em Medicina Veterinária na UFRGS em julho de 1983, Instituição onde também fez o seu Curso de Mestrado em Zootecnia, concluído em abril de 1991.

Como profissional atuou em estabelecimento próprio nos anos de 1984 e 1985 no município de Rio Pardo, RS. Atuou na empresa IMCOVIT, de Porto Alegre, com assessoria técnica em nutrição animal em 1986 e 1987. Trabalhou em escritório da EMATER entre 1991 e 1992 no município de Caçapava do Sul (RS). Foi bolsista da FAPERGS junto à UFSM no ano de 1993. Em 1994 transferiu-se para Florianópolis (SC), onde atuou inicialmente como Professor Substituto na UFSC. É Professor Assistente desta Instituição desde abril de 1997.