

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

BIOESTIMULAÇÃO NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BOVINOS DE CORTE

Leonardo de Melo Menezes

Pelotas, 2010.

LEONARDO DE MELO MENEZES

BIOESTIMULAÇÃO NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BOVINOS DE CORTE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Pelotas como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências (área do conhecimento: Produção Animal)

Orientador: Prof. D. Sc. Marcelo Alves Pimentel
Co-Orientador: Pesq. D. Sc. José Carlos Ferrugem Moraes

Pelotas, 2010.

Banca Examinadora

Prof. D. Sc. Marcelo Alves Pimentel

Prof. D. Sc. José Acélio Silveira da Fontoura Júnior

Prof. D. Sc. Isabella Dias Barbosa Silveira

D. Sc. Fabiane Pereira Gentilini

Prof. D. Sc. Leandro Quintana Nizoli (suplente)

À memória do meu avô paterno, Assis da Rosa Menezes, pelos primeiros ensinamentos em produção animal, dedico. Ver impresso neste documento de pós-graduação o nome de um homem que mal teve a oportunidade de alfabetizar-se é paradoxal, e ao mesmo tempo obrigatório pela influência que o mesmo teve para que eu neste momento escreva estas linhas.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. D. Sc. Marcelo Alves Pimentel, pela oportunidade de orientação, ensinamentos e confiança em mim depositada.

Ao M. Sc. Cássio Cassal Brauner, que também considero meu orientador, meu muito obrigado pelas diversas vezes que me ajudou no decorrer de aulas a ministrar, documentos, projeto, análise estatística e trabalhos.

Aos meus pais e familiares, pelo apoio incondicional. Esta conquista também é de vocês.

Aos colegas e amigos de PPGZ Caroline, Henrique, Carlos Henrique, De Conto, Julcemar e Luiza, pelos momentos de estudos e descontração, que muitas vezes “renovaram as energias” e tornaram o caminho até aqui mais agradável.

À minha namorada Anelise, pela força e incentivos nas horas de dificuldades e incertezas e por todo o apoio e compreensão, bem como pelo carinho e companheirismo do dia-a-dia.

Aos meus primeiros orientadores, D. Sc. Marcio Nunes Corrêa e D. Sc. José Acélio Silveira da Fontoura Jr., por despertarem em mim o tino e o gosto pela pesquisa em produção animal.

À família Amaral, representados pelo Francisco, pela disponibilidade de toda a estrutura e material experimental necessário à realização deste trabalho, bem como pela recepção e por disponibilizar os dados referentes à produção da Cabanha Água Fria e Estância Três Marias.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos que viabilizou a execução desta dissertação de mestrado e por fomentar a pesquisa no Rio Grande do Sul.

“Todos os impérios do futuro serão impérios do conhecimento, e somente serão exitosos os povos que entendam como gerar conhecimentos e como protegê-los; como encontrar os jovens que tenham capacidade de fazê-lo e assegurar-se que fiquem no país. Os outros países ficarão com lindos litorais, com igrejas, minas, com uma história fantástica; mas provavelmente não fiquem nem com as mesmas bandeiras, nem com as mesmas fronteiras e muito menos com êxito econômico.”

Albert Einstein

Resumo

MENEZES, LEONARDO DE MELO. **Bioestimulação na eficiência reprodutiva em bovinos de corte**. 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FAEM. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Objetivou-se avaliar o desempenho reprodutivo de novilhas de corte, criadas em condições extensivas, quando expostas ou não a distintos tratamentos bioestimulatórios. Foram utilizadas 220 novilhas de corte, da raça Aberdeen Angus, com peso médio de 273 kg e idade média de 24 meses. Os animais foram separados em três grupos: O primeiro grupo, denominado rufião, foi formado por 73 animais, expostos por 60 dias pré-inseminação artificial a machos previamente submetidos à cirurgia de caudectomia epididimária. O segundo grupo, formado por 73 animais expostos pelo mesmo período a vacas androgenizadas. O terceiro grupo, formado por 74 animais foi o grupo controle e não recebeu exposição de tratamentos bioestimulatórios. Os três grupos foram mantidos separados, em poteiros alocados em média 600 metros distantes entre si. Todos os animais passaram por avaliação ginecológica no início do período de bioestimulação, onde foram diagnosticadas as novilhas sexualmente maduras ou imaturas. Após os tratamentos, os animais passaram a ser manejados como um único grupo, e iniciou-se a estação de acasalamento, através de inseminação artificial convencional, por 45 dias. Após o término deste período, a estação de acasalamento foi complementada utilizando-se monta natural por mais 45 dias, na proporção macho fêmea de 1:25. As variáveis estudadas foram o peso vivo ao início ao fim dos tratamentos, a taxa de prenhez, medida pelo diagnóstico de gestação por palpação retal 60 dias após o fim do

acasalamento, e o intervalo entre o início do acasalamento até a concepção. Para calcular este intervalo, foram regredidos 283 dias da data de parto (período médio da gestação da raça), em seguida ajustando-se à data de inseminação das novilhas. Os fatores fixos considerados foram os três tratamentos. A frequência de novilhas dentro dos tratamentos e dentro do fator taxa de gestação foi analisada através do teste de Qui-quadrado. Os pesos ao início e fim dos tratamentos e o momento de concepção foram analisados por análise de variância (ANOVA), seguida de teste de Tukey. Não houve diferença entre os tratamentos, para as variáveis peso e taxa de prenhez. Novilhas bioestimuladas por vacas androgenizadas apresentaram concepção mais precoce, sendo preferencial ao método por rufiões machos caudectomizados.

Palavras-chave: concepção, efeito macho, índice de prenhez, novilha de corte, reprodução.

Abstract

MENEZES, LEONARDO DE MELO. **Biostimulation on reproductive performance in beef cattle.** 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FAEM. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

The objective of this study was to evaluate the reproductive performance of beef heifers, in a range breeding system, exposed or not to different sexual biostimulation treatments. Was used 220 heifers, Aberdeen Angus breed, with 273 average kg and age of 24 months. Heifers were divided into three groups: One group using teaser bull, and consisted of 73 heifers exposed for 60 days previous AI to vasectomized previously males. The second group consisted of 73 heifers exposed to the same period to androgenized cows. The third group was 74 heifers as a control group and did not receive biostimulation treatments. The three groups were remained separate, allocated on average 600 meters distant from each other. All heifers were submitted to gynecological exam in the beginning of biostimulation, and were diagnosed sexually mature or immature. After the treatments, all heifers began to be managed as a single group, and started the breeding season, using conventional artificial insemination method for 45 days. After the end of this period, the breeding season was complemented using natural breeding for 45 days. Variables analyzed were the weight at the beginning at the end of treatment, the diary gain average, the pregnancy rate, and the interval between the start of breeding season to conception. Fixed factors considered were the three treatments.

Frequency of heifers within treatments and within factor pregnancy rate was analyzed using the chi-square. Weights at the beginning and end of treatment and conception moment were analyzed by analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey test. There was no difference between treatments for the variables weight and pregnancy rate. Heifers biostimulated with androgenized cow had a earlier conception , than those bioestimated with teaser bull.

Keywords: beef heifers, conception, male effect, pregnancy rate, reproduction

LISTA DE ABREVIATURAS

Escore de condição corporal	ECC
Ganho médio diário	GMD
Inseminação Artificial	IA
Intervalo entre início do acasalamento até a concepção	IAC
Peso vivo após os tratamentos bioestimulatórios	PATB
Peso vivo ao início dos tratamentos bioestimulatórios	PITB
Tônus uterino	T.U.

SUMÁRIO

1. PROJETO DE MESTRADO.....	14
1.1 Caracterização do problema.....	16
1.2 Objetivos e metas.....	17
1.2.1 Objetivo geral.....	17
1.2.2 Objetivos específicos.....	17
1.3 Metodologia e estratégia de ação.....	17
1.4 Resultados e impactos esperados.....	18
1.5 Repercussão e/ou impactos dos resultados.....	18
1.6 Cronograma.....	19
1.7 Riscos e dificuldades.....	20
1.8 Publicação dos resultados.....	20
1.9 Referências bibliográficas.....	20
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	22
2.1 Puberdade e primeiro acasalamento em fêmeas bovinas.....	23
2.2 Bioestimulação em bovinos.....	25
2.2.1 Bioestimulação nas diferentes categorias de fêmeas bovinas....	26

2.2.2 Bioestimulação em novilhas.....	27
2.2.3 Bioestimulação em primíparas.....	28
2.2.4 Bioestimulação em múltiparas.....	29
2.3 Métodos de bioestimulação.....	30
2.4 Duração da bioestimulação.....	31
3. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO.....	33
3.1 Período do experimento.....	33
3.2 Fazenda experimental.....	34
3.3 Animais.....	34
3.4 Condição reprodutiva pré-acasalamento e diagnóstico de gestação.	34
3.5 Acompanhamento da parição.....	35
4. ARTIGO I.....	36
5. ARTIGO II.....	58
6. DISCUSSÃO GERAL.....	72
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	73
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
9. ANEXOS.....	82

1 PROJETO DE MESTRADO

BIOESTIMULAÇÃO NA EFICIÊNCIA REPRODUTIVA DE BOVINOS DE CORTE

LEONARDO DE MELO MENEZES

PELOTAS, JULHO DE 2008

Equipe:**D.Sc. Marcelo Alves Pimentel**

Professor Departamento de Zootecnia – FAEM – UFPel

MSc. Cássio Cassal Brauner

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FAEM – UFPel

D. Sc. José Carlos Ferrugem Moraes

Pesquisador Embrapa CPPSul

Engenheiro Agrônomo Jean Pierre Martins Machado

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FAEM – UFPel

Médico Veterinário Leonardo de Melo Menezes

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FAEM – UFPel

Francisco Azambuja Amaral

Graduando do curso de Agronomia - UFPel

1.1 Caracterização do Problema

A otimização da produtividade na pecuária de corte passa, dentre outros processos, pelo aumento dos índices reprodutivos, visto que a reprodução é considerada o principal fator que influencia a resposta econômica da atividade (Formigoni, 2002).

No Brasil, as baixas taxas de natalidade são consequência do prolongado anestro pós-parto, (Dode et al, 1989) que aliado à idade avançada ao primeiro acasalamento (Pötter et al, 1998) contribui para o rendimento insatisfatório da atividade de cria. Diversas técnicas de manejo são objeto de pesquisa visando aumentar os índices reprodutivos dos rebanhos, tais como suplementação nutricional de fêmeas, desmame precoce, utilização de hormônios (Short et al., 1990). Técnicas de manejo que determinem concepção precoce no primeiro acasalamento, especialmente se apresentarem baixo custo e facilidade de implementação têm grande potencial para melhorar o desempenho zootécnico e econômico dos sistemas produtivos (Quadros et al., 2003).

Uma alternativa é a utilização da bioestimulação ou “efeito – touro”, estímulo que o macho causa capaz de alterar características reprodutivas de interesse econômico na pecuária de corte (Chenowet, 1983). Entretanto, Castañeda et al (2007) salientam que os efeitos da presença do macho para a espécie bovina não estão claramente definidos, pelo fato de haver muitos fatores que alteram sua reprodução, tais como raça, estado nutricional, temperatura ambiental, fotoperíodo, amamentação e manejo. Até o primeiro acasalamento, as novilhas podem ser consideradas a categoria mais onerosa dentro de um sistema de produção, uma vez que ainda nada produzem e têm grandes exigências nutricionais (Ferrel & Jenkins, 1988; Rocha & Lobato, 2002).

Leismester et al (1973) citam que o primeiro acasalamento é essencial para a produção de uma vaca de corte, pois de acordo com as condições em que se dá pode influenciar a produtividade da fêmea pelo resto de sua vida produtiva. Deste modo, o alvo para a produção de novilhas de corte é torná-las aptas à reprodução com menor idade e menor peso, respeitando a fisiologia animal e a eficiência econômica. Assim, dentro de um sistema pecuário moderno de gestão da produção obtém-se o mesmo resultado produtivo (gestação) com menor demanda energética, menor tempo e por consequência, menor custo.

1.2 Objetivos e Metas

1.2.1 Objetivo geral:

Verificar e quantificar os efeitos da bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva de novilhas de corte.

1.2.2 Objetivos específicos:

- Avaliar os efeitos da bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva de novilhas Aberdeen Angus de dois anos de idade;
- Comparar as taxas de gestação de novilhas de corte, quando bioestimuladas ou não.
- Medir a precocidade de concepção de fêmeas expostas a bioestimulação ou não.

1.3 Metodologia e Estratégia de ação

O trabalho será realizado em uma fazenda particular de criação extensiva de gado de corte, situada no município de Santa Vitória do Palmar, no estado do Rio Grande do Sul, 33°30' S e 53°20' W.

Serão utilizadas 220 novilhas da raça Aberdeen Angus, divididas em três grupos, manejadas exclusivamente em campo nativo, no período de outubro de 2007 a novembro de 2008. Um grupo formado por 73 novilhas será denominado grupo tratamento, (G1) e receberá exposição de fator bioestimulante (rufião - macho vasectomizado), na proporção de 1:25 novilhas; Outro grupo (G2), igualmente composto por 73 novilhas receberá exposição de vacas androgenizadas; O tempo de exposição aos fatores bioestimulantes será de 75 dias antes do início da estação de acasalamento. O grupo testemunha (G3), formado por 74 animais deverá seguir o mesmo plano nutricional e sanitário, variando apenas pela ausência de fator bioestimulatório.

A avaliação ginecológica das novilhas ocorrerá no início do período de bioestimulação, onde serão diagnosticadas as novilhas sexualmente imaturas ou

imaturas. Outra avaliação com o mesmo objetivo será realizada ao término do período de bioestimulação e conseqüente início do período de acasalamento. Para o exame dos animais será utilizado aparelho de ultra-som (Aloka 210 x; transdutor de 5MHz) e palpação retal, utilizando a classificação da condição do sistema genital preconizada por Brauner et al. (2008).

O período de acasalamento terá início no mês de dezembro através de inseminação artificial por um período de 45 dias, para todos os grupos. Após este período as novilhas serão expostas a touros em monta natural durante mais 45 dias. No mês de maio, será realizado o diagnóstico de gestação em todos os animais, por palpação retal.

Todos os animais serão pesados em duas oportunidades: a primeira ao início do experimento, por ocasião da seleção e separação dos grupos de animais, esta pesagem deve coincidir com o momento do início da bioestimulação nos grupos tratamento. A segunda pesagem a ser realizada será ao término da bioestimulação, ou seja, no início da estação de acasalamento. Estas pesagens têm por objetivo acompanhar o desenvolvimento dos animais, para monitorar a possibilidade de fatores nutricionais interferirem nos resultados.

1.4 Resultados e Impactos esperados

As novilhas expostas aos fatores bioestimulantes iniciam sua atividade cíclica mais precocemente, e com isso, tem sua eficiência reprodutiva melhorada, quando se considera a taxa de prenhez. Com isso, as novilhas bioestimuladas irão parir mais cedo e disporão de maior tempo para se recuperar dos efeitos da gestação e lactação, podendo gerar uma melhor resposta reprodutiva nas estações de acasalamento subseqüentes.

Espera-se com este trabalho quantificar qual o potencial de incremento na eficiência reprodutiva de novilhas de corte quando bioestimuladas e manejadas em sistemas de campo nativo, que é predominante na pecuária praticada no Estado.

1.5 Repercussão e/ou impactos dos resultados:

Espera-se após a execução deste trabalho encontrar resultados positivos e práticos da utilização da bioestimulação, visando uma maior utilização da técnica

entre produtores como mais uma ferramenta para aumentar a eficiência produtiva e econômica da atividade.

A obtenção de mais produtos (terneiros) por estação reprodutiva ou mesmo a antecipação da mesma (precocidade) pode aumentar a eficiência das matrizes e a aproximação da obtenção da meta de um terneiro/vaca/ano.

Desta forma, há possibilidade de proporcionar uma maior renda ao produtor pela comercialização de fêmeas excedentes, maior peso de terneiros ao desmame e aumento na intensidade de seleção de animais que apresentam maior fertilidade no rebanho.

1.6 Cronograma:

2007-2008							
Evento	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X
Pesagem	X		X		X		
Bioestimulação	X	X	X				
Inseminação Artificial			X	X			
Monta Natural					X		

Evento	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X
Pesagem	X						
Diagnóstico Gestação	X						
Parição				X	X	X	X
Análise Resultados							X

1.7 Riscos e Dificuldades:

Os principais riscos dizem respeito ao acompanhamento dos animais. Ao longo do período do experimento perdas por eventuais vendas ou mortes de animais ou mesmo por perda de identificação dos animais. Entretanto o número de animais é suficiente para as análises propostas.

1.8 Publicação dos resultados:

Periódicos nacionais e internacionais, incluindo congressos relacionados à Zootecnia.

1.9 Referências Bibliográficas

BRAUNER, C. C., PIMENTEL, M. A., LEMES, J. S., PIMENTEL, C. A., MORAES, J. C. F. Desempenho reprodutivo de vacas de corte em lactação e solteiras submetidas à indução/sincronização de estro. Revista **Ciência Rural**, v.38, n.4, p 1067-1072. 2008.

CASTAÑEDA, M. L. A.; MARTÍNEZ-GOMEZ, M.; GUEVARA-GUZMÁN, R.; HUDSON, R. Comunicación química en mamíferos domésticos. **Veterinária México**, enero-marzo, volume 38, n. 1- p.105-123. 2007.

CHENOWET, P. J. Reproductive management procedures in control of breeding. **Anim. Prod. Aust.** 15:28. 1983.

DODE, M.A.N.; VALLE, E.R.; ROSA, G.O. Efeito da interrupção temporária do aleitamento sobre a fertilidade de vacas de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.13, n.2, p.109-119, 1989.

FERREL, C. L.; JENKINS, T. G. **Influence of biological types on energy requirements.** Agriculture Research Service. United States Department Agriculture, 1988. P.86-90. (Beef Research Progress Report 3).

FORMIGONI, I.B. **Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte.** Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos / Universidade de São Paulo. 179p. 2002.

LESMEISTER, J.L.; BURFENING, J.P.; BLACKWELL, R.L. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **Journal of Animal Science**, v.31, n.1, p.1-14.

PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.3, p.613 – 619. 1998.

QUADROS, S.F.A. **Bioestimulação em bovinos de corte**. Porto Alegre. Faculdade de Veterinária, UFRGS. Dissertação (Tese de Mestrado) – Faculdade de Veterinária. Porto Alegre. 2003.

ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.31, n.3, p.1388-1395, Supl., 2002.

SHORT, R.E.; BELLOWS, R.A.; STAIGMILLERET, R.B. BERARDINELLI, J. G., CUSTER, E. E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.799-815, 1990.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O Brasil é um país com grande potencial para a produção de carne bovina. Tal afirmação pode ser confirmada pelo fato de o rebanho comercial brasileiro ser o mais numeroso do mundo, com aproximadamente 195 milhões de cabeças, das quais 172 milhões constituem o rebanho de bovinos de corte (ABIEC, 2005). Tamanha escala permitiu no início da década alcançar a marca de maior exportador mundial de carne bovina. A importância deste produto para a economia nacional é irrefutável, já que contribui com cerca de 13% do PIB, gerando um faturamento na ordem de U\$S 18 bilhões/ano (CEPEA/ESALQ, 2004).

No entanto, os índices produtivos e reprodutivos são considerados baixos. No Rio Grande do Sul, particularmente, a produção ocorre basicamente sobre pastagens naturais. A principal característica deste tipo de sistema é a produção estacional de forrageiras, que acarreta diretamente na produção animal (SALOMONI & SILVEIRA, 1996). Estudos indicam a complexidade deste tipo de produção, visto que no estado existem 75 diferentes tipos de solos (BRASIL, 1973), que fornecem aproximadamente 90% da forragem utilizada pelos rebanhos bovino e ovino (BERTOL et al., 1998).

De acordo com Simeone & Lobato (1996), os baixos índices de natalidade obtidos nos rebanhos comerciais, associados à elevada taxa de mortalidade, indicam que a lotação de uma cabeça por hectare, ou ainda, da exigência do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária de 0,80 UA/ha, média ano, não está adequada a real capacidade de suporte do campo nativo. Neste contexto, nota-se que a pecuária de corte no Rio Grande do Sul e no Brasil é uma atividade cada vez mais pressionada pela sociedade e pelo mercado, interno e externo, os quais

exigem maior produtividade do setor e qualidade de produto. A necessidade de se aumentar a eficiência produtiva passa por questões como aumento dos índices de natalidade e desmame e redução da idade ao primeiro parto (BERETTA & LOBATO, 1998), visando a obtenção de produtos comercializáveis em períodos de tempo cada vez mais curtos. A melhora nos índices supracitados é tão significativa para a produção global de um sistema produtivo que estudos indicam que a redução da idade ao primeiro serviço de novilhas para 2 anos de idade e o aumento da taxa de natalidade para índices superiores a 75% determinam maior impacto na rentabilidade do sistema de produção em comparação à redução da idade de abate de novilhos dos 4,5 para 2,5 anos de idade (GRAWUNDER & MIELITZ NETTO, 1979; BERETTA et al., 2002).

Desse modo, é fundamental estabelecer princípios de manejo e produção que contemplem este objetivo com viabilidade técnico/econômica, para ser possível aumentar de forma significativa o desempenho da pecuária regional e, do mesmo modo, da pecuária nacional. Uma prática a ser considerada é a bioestimulação sexual das fêmeas bovinas durante períodos pré-acasalamento, visando estimular a ciclicidade ovariana, o que pode antecipar ou mesmo viabilizar a concepção dentro de uma estação reprodutiva.

2.1 Puberdade e primeiro acasalamento em fêmeas bovinas

O início da puberdade é definido como o primeiro comportamento estral acompanhado pelo desenvolvimento de um corpo lúteo que é mantido pelo período característico da espécie (KINDER et al., 1987). Em outras palavras, o início da puberdade relaciona-se ao primeiro estro da novilha, seguido por uma fase lútea fisiológica. Na fêmea bovina, esta fase envolve a transição de um período de inatividade ovariana para outro, no qual as ovulações regulares ocorrem (MORAN et al., 1989).

A idade a puberdade influencia diretamente a idade ao primeiro acasalamento, que é uma variável de grande impacto sobre o sistema de produção (ROCHA, 1997). Com a primeira parição aos quatro anos de idade, o nível de desfrute do rebanho fica em torno de 10%. Esse índice é quase duplicado se a primeira parição ocorrer aos 3 anos de idade e atingirá 40% com o primeiro parto, ocorrendo aos 24 meses. Isto mostra que a antecipação da idade ao

primeiro parto proporciona incrementos no desfrute e nas receitas obtidas com a pecuária (FRIES & ALBUQUERQUE, 1999).

Além da redução de idade ao acasalamento e obtenção de satisfatórios índices de prenhez na primeira concepção da vida da fêmea bovina é importante também que esta se dê nos primeiros dias da estação reprodutiva. Assim, evita-se que na estação subsequente ainda haja fêmeas em anestro pós-parto no início do acasalamento, o que aumenta a probabilidade de falha reprodutiva. Neste sentido, Burris & Priode (1957), Lesmeister et al (1973), Mestre et al (1991) e Garcia Paloma et al (1992) demonstraram que novilhas que parem cedo na estação de parição são mais produtivas pelo resto de suas vidas. Byerley et al (1987) contribuíram com o tema, encontrando que novilhas servidas no seu primeiro cio são menos férteis do aquelas servidas a partir do terceiro ciclo estral. Deste modo, deve-se ter como meta a obtenção da puberdade das novilhas cerca de dois meses anteriores ao início da estação de acasalamento.

Nas últimas décadas, diversos estudos tem sido direcionados a esta questão, principalmente através de melhora na nutrição desta categoria (LOBATO, 1997; ROBINSON et al, 1999; MONTANHOLI et al, 2004; PILAU & LOBATO, 2006; MENEZES et al, 2007;) ou utilização de protocolos hormonais (DEUTSCHER, 1991; MORAES & JAUME, 1997; BÓ et al., 2004; BRAGANÇA et al., 2004; GREGORY & ROCHA, 2004). Tais técnicas têm como inconveniente o fator custo, e em muitas situações mercadológicas pode ocorrer que a resposta biológica obtida não gere receita capaz de superar o investimento monetário realizado. Sobre a utilização de hormônios para indução da atividade reprodutiva, particularmente, alguns autores sugerem que no futuro próximo possa haver restrição de acesso a alguns mercados, já que a tendência mundial parece estar voltada para a uma produção animal mais natural (DELGADO et al , 1999; ZIJPP, 2001; MENEZES et al, 2010).

Uma alternativa é a utilização da bioestimulação ou "efeito - touro", estímulo que o macho causa capaz de alterar algumas características reprodutivas de interesse econômico na pecuária de corte (CHENOWET, 1983). Sobre esta, Quadros (2003), cita ser uma técnica de baixo custo e facilidade de implementação, e, portanto, apresenta-se como um grande potencial para melhorar o desempenho zootécnico e econômico dos rebanhos.

2.2 Bioestimulação em bovinos

Existem estudos em insetos, roedores, suínos, ovinos e caprinos que comprovam a importância dos feromônios na atividade reprodutiva da fêmea (Rekwot et al., 2001; Castañeda et al., 2007). As fêmeas dos mamíferos, especialmente aquelas que vivem em grandes grupos, são envolvidas em um ambiente social muito rico e complexo, repleto de estímulos sensitivos provenientes dos demais componentes do grupo, especialmente de suas crias e potenciais parceiros sexuais. Quando percebidos, estes estímulos desencadeiam mudanças em muitos processos fisiológicos e comportamentais, incluindo aqueles relacionados com a reprodução (Martin, 2002).

Na espécie bovina, tais estímulos não estão claramente definidos como nas espécies supracitadas, provavelmente pelo grande número de fatores que interagem na sua reprodução, entre eles a nutrição e fatores ambientais (Roberson et al., 1991). A separação de machos e fêmeas nos mais diversos sistemas de produção, como regra de manejo, pode ter suprimido o "efeito macho" presente em comunidades ferais (QUADROS E LOBATO, 2004). Assim, o reagrupamento dos sexos em períodos estratégicos pode ser uma alternativa para a melhoria na performance reprodutiva em bovinos de corte. Cabe ressaltar que é necessário o entendimento de diversos processos envolvidos na reprodução da fêmea bovina, respeitando princípios básicos de sua fisiologia.

De acordo com a literatura científica, há indicação de que existe menor evidência de efeitos positivos da bioestimulação sobre a atividade reprodutiva de novilhas em relação a outras categorias de fêmeas bovinas, (antecipação da puberdade), pois há maior relação com aspectos nutricionais e sociais (PATTERSON et al., 1992; CHENOWET, 1995; UNGERFELD, 2003). Ainda assim, Roberson et al. (1991) encontraram efeitos positivos em manter novilhas sob a presença de touros, encontrando antecipação no alcance da puberdade aos 14 meses, verificando diferença no percentual de animais ciclando regularmente (60,3% vs 28,9%) para os grupos bioestimulados ou não, respectivamente. Esta antecipação é muito importante, pois se preconiza que os animais já estejam ciclando regularmente ao início do acasalamento. Tal afirmação pode ser confirmada pelos resultados de Byerley (1987), que demonstraram que novilhas servidas em

seu primeiro cio têm menor fertilidade que aquelas servidas ao terceiro ciclo estral (57% vs 78%, respectivamente). Makarechian et al. (1985) expuseram quatros grupos genéticos distintos de novilhas 42 dias prévios ao serviço a fatores bioestimulantes (touro) não encontrando diferenças nas taxas de prenhez (75,5 vs 79,5). Ainda assim, encontraram um dado importante para esta categoria, que foi a antecipação na data do parto em 5,5 dias, quando comparado ao grupo controle.

Em relação às vacas primíparas, sabe-se que o principal motivo de falha reprodutiva é o longo anestro pós parto (WILTBANK, 1970). Sabe-se que esta categoria apresenta anestro de 15 a 25 dias maior do que vacas multíparas (DUNN E KALTENBACH, 1980; WILLIAMS, 1990). Alguns autores citam redução entre 8 a 16 dias no anestro de primíparas quando há exposição ao touro logo após o parto (GIFFORD et al., 1989; CUPP et al., 1993; FERNÁNDEZ et al., 1993).

Em vacas multíparas, também existem trabalhos que citam redução na duração do anestro pós parto através da exposição de touros, ou seja, há indicativo de que esta ferramenta possibilita melhorar índices reprodutivos (SCOTT E MONTGOMERY, 1987; ALBERIO et al., 1987; NASSZ E MILLER, 1987). De maneira geral, os trabalhos encontrados na literatura apresentam resultados irregulares ou heterogêneos quanto a exposição de diferentes categorias de fêmeas bovinas a efeitos bioestimulatórios.

2.2.1 Bioestimulação nas diferentes categorias de fêmeas bovinas

As diferentes categorias de fêmeas bovinas têm diferentes exigências nutricionais no que diz respeito a estar ciclando regularmente. Em novilhas, o desafio é torná-las mais precoces possíveis, ou seja, aptas á reprodução com menor idade e menor peso, respeitando fisiologia animal e a eficiência econômica. Isto visa obter o mesmo resultado produtivo (gestação) com menor demanda energética, menor tempo e por consequência, menor custo. Além disso, se a novilha estiver apta a conceber no início da estação reprodutiva terá mais chances de repetir prenhez, uma vez que irá dispor de mais tempo para recuperação da condição corporal e de involução uterina até o término da próxima estação reprodutiva. Neste sentido, Lesmeister et al. (1973) observaram que novilhas que concebem cedo no seu primeiro acasalamento e, portanto, vêm a parir nos primeiros dias da estação de

nascimento, desmamam terneiros mais pesados e uma maior progênie ao longo de sua vida produtiva.

Em primíparas, encontra-se o quadro mais crítico, pois além de restabelecer a condição uterina e dispor de energia para manter a lactação, é necessário ainda energia para crescimento, uma vez que a mesma não atingiu seu tamanho adulto (Short et al., 1990). Short et al. (1994) citam que, por este motivo, primíparas lactando demoram entre 15 e 25 dias a mais para restabelecer a ciclicidade em relação a vacas adultas na mesma condição.

Vacas adultas tendem a ser menos responsivas a bioestimulação, pois como já atingiram atividade sexual plena dependem proporcionalmente mais do fator nutricional. Jardim et al. (1998) encontrou resultados condizentes com tal afirmação, trabalhando com primíparas e múltiparas da raça Charolês. No presente trabalho, apenas as primíparas responderam a bioestimulação, apresentando quando bioestimuladas maiores taxas de estro e percentual de concepção. Chenowet e Spitzer (1995) citam que o efeito touro pode alterar o tempo de anestro, mesmo havendo forte interação com o nível nutricional. De qualquer forma, o tempo do intervalo parto – primeiro cio ou intervalo pós-parto é um importante parâmetro a ser reduzido, uma vez que pode significar a manifestação de cio dentro ou fora do período fixado como estação reprodutiva. (MENEZES et al, 2009).

2.2.2 Bioestimulação em novilhas

Trabalhando com novilhas Braford, Quadros e Lobato (2004), relataram haver maior número de novilhas cíclicas quando bioestimuladas por 50 dias pré-inseminação artificial. Esse tratamento causou ainda, diferença na taxa de prenhez no grupo bioestimulado, e ainda os autores associaram a maturidade sexual principalmente à idade da novilha.

Neste mesmo sentido, Bastidas et al. (1997), trabalhando com novilhas Brahman de 13 meses de idade, não encontraram efeitos da bioestimulação sobre a antecipação da idade ao primeiro estro, porém relataram maiores níveis de progesterona sanguínea e maior número de folículos pequenos e grandes nos animais expostos a touros, fato que caracteriza maior atividade ovariana. Roberson et al. (1987) utilizaram a bioestimulação por 152 dias em novilhas de 10 meses, não encontrando diferenças de idade e peso ao primeiro cio em relação a novilhas não

tratadas. Rosa (1999), trabalhando com novilhas Hereford e Aberdeen Angus, de 18 meses de idade, em Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, não evidenciou diferenças em relação à idade, frequência de estros ou taxa de prenhez, porém observou maior taxa de concepção ao primeiro serviço, dado importante principalmente para esta categoria. Já Assis et al. (2000), em experimento realizado na mesma região, relaram que novilhas da raça Aberdeen Angus de dois anos de idade quando bioestimuladas por 75 dias pré acasalamento antecipam a maturidade sexual. Fiol et al. (2008) relataram que há antecipação na puberdade de novilhas de 12 meses expostas a novilhos androgenizados por 35 dias, ressaltando a importância da nutrição nesta categoria. Em seus resultados, apenas as novilhas mais pesadas (peso superior a 236 quilos) anteciparam a ciclicidade quando expostas ao tratamento estimulatório. Novilhas de baixo peso (inferior a 211 quilos) e peso médio (211 a 236 quilos) não anteciparam a ciclicidade, indiferentemente da exposição ou não a novilhos androgenizados.

2.2.3 Bioestimulação em primíparas

Primíparas bioestimuladas desde o parto apresentam intervalo parto - primeiro cio de 12 a 20 dias mais curto do que aquelas que não foram expostas a fatores bioestimulantes (HALL, 2007). Custer et al. (1990) também relataram haver vantagens em manter primíparas da raça Aberdeen Angus com touros durante os 60 a 90 dias pós parto. Em condições de clima tropical, na Venezuela, Soto Velloso et al. (1997) verificaram 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 multíparas, quando bioestimuladas ou não, respectivamente. Fernández et al. (1993) demonstraram que esta ferramenta de manejo incrementou ainda o percentual de prenhez ao primeiro serviço nesta categoria.

Da mesma forma, Vinhas Filho (1994) verificou aumento na taxa de estro e percentual de prenhez, ao expor primíparas da raça Charolês à presença de rufiões. Ou seja, há consenso entre os poucos trabalhos publicados de que a bioestimulação melhora a atividade reprodutiva nesta categoria.

2.2.4 Bioestimulação em múltiparas

A redução do intervalo parto – primeiro cio em múltiparas sofre menos efeito do que primíparas, sendo, quando bioestimuladas, de 4 a 10 dias menor (HALL, 2007). Estes dados são similares aos resultados encontrados por Rekwot et al. (2000), que cita uma diferença de 6,1 dias para vacas zebuínas bioestimuladas ($p=0,05$), sendo o intervalo parto-cio de 71,7 dias, enquanto o grupo controle apresentou média de 77,8 dias. Já Zalewsky et al. (1984) encontraram diferenças maiores, chegando à redução de até 20 dias. Em experimento realizado por dois anos consecutivos, os autores verificaram intervalos parto cio de 43 ± 2 vs 63 ± 2 e 39 ± 2 vs 61 ± 3 para os grupos expostos ou não expostos, nos dois anos em que foram realizados os estudos, respectivamente. Estes resultados demonstram que as vacas expostas à bioestimulação apresentaram o primeiro estro em média um ciclo antes dos animais que não sofreram o tratamento.

Ainda assim, é de consenso geral entre os pesquisadores o fato de múltiparas responderem menos a bioestimulação do que primíparas. Esta menor resposta das múltiparas aos efeitos bioestimulatórios têm ligação estreita com a nutrição, conforme citado anteriormente. Quadros (2003), utilizando múltiparas Santa Gertrudis evidenciou que vacas bioestimuladas por 25 dias pré estação de monta (83 dias) não respondem ao estímulo quando apresentam condição corporal igual ou inferior a 2,5 (escala de 1 a 5, sendo 1= muito magra e 5= muito gorda). Estes dados confirmam as afirmações de diversos autores, (Monje et al., 1983; Jardim et al., 1998) que concluem que vacas sob estresse nutricional intenso não respondem ao efeito macho. Hombuckle et al. (1995) demonstrou haver diferença entre a concentração sérica de progesterona ($P<0,01$) entre vacas múltiparas acasaladas em lactação, na ordem de $12,5\pm 3,5$ vs $2,5\pm 0,16$ quando bioestimuladas ou não, respectivamente. No mesmo estudo, revelou haver maior número de cios curtos e normais, ($P<0,01$), no grupo exposto ao touro (88%, 21/24) e 63% (15/24) quando comparado ao grupo não exposto (29%, 7/24 e 21% 5/24), respectivamente. Com estes dados, concluiu que as vacas expostas aos touros aumentaram sua atividade cíclica.

Neresjan (1959) também relatou aumento de atividade cíclica aos 60 dias pós parto de vacas expostas a touros vasectomizados, em relação a vacas mantidas isoladas dos mesmos (48,2% vs 31,2%, respectivamente). Resultados similares

foram encontrados por diversos pesquisadores, confirmando que o anestro pós parto de vacas de corte é reduzido após a introdução de machos (SIPLOV, 1966; SCOTT E MONTGOMERY, 1987; GIFFORD ET AL., 1989). Em contra partida, Vinhas Filho (1994) avaliou as taxas de estro e prenhez de vacas Charolês expostas a rufiões desde o parto até a estação reprodutiva subsequente, e não encontrou diferenças em relação ao grupo não exposto.

2.3 Métodos de bioestimulação

Autores citam que machos vasectomizados, (ASSIS, 2000; BERARDINELLI E JOSHI, 2005) urina de touros (TAUCK E BERARDINELLI, 2007), vacas androgenizadas (ROSA, 1999; CHENOWET, 2000) e novilhos androgenizados (machos castrados) (FIOL et al., 2008; UNGERFELD, 2009) promovem efeito bioestimulatório.

Burns e Spitzer (1992) avaliaram o intervalo parto-primeiro cio em 3 grupos de vacas multíparas da raça Aberdeen Angus e suas cruzas tratadas em um período de 60 dias das seguintes formas: bioestimuladas por touros; bioestimuladas por vacas androgenizadas; grupo controle, sem bioestimulação. Não houve diferença entre bioestimulação por touros ou vacas androgenizadas, porém ambos diferiram do grupo controle (44 dias e 41 dias para 52 dias de intervalo parto-cio, respectivamente). Neste mesmo estudo, os índices de prenhez entre os três tratamentos não variaram entre os grupos. Berardinelli et al. (2005) submeteram primíparas Angus x Hereford a dois tratamentos: Exposição a touros ou vacas ovariectomizadas, por 95 dias pós-parto. Como resultado, verificaram redução de 14,8 dias no intervalo parto - primeiro cio no grupo tratado com touros. Anderson et al. (2002) verificaram maior prenhez em primíparas expostas a touros em relação a primíparas não expostas, enquanto que a exposição de primíparas á urina de touros apresentou percentuais intermediários de prenhez, que não diferiram em relação aos tratamentos anteriores. Já Tauck e Berardinelli (2007) verificaram maior índice de prenhez em primíparas expostas a urina de touros em relação à primíparas expostas a urina de machos castrados ou não expostas. Neste mesmo trabalho, observa ainda que a exposição a touros por contato limitado (através de cerca) por 35 ou 42 dias não é suficiente para causar efeito estimulatório em primíparas, visto que a taxa de prenhez não diferiu da taxa verificada em animais não expostos. Os autores

concluem que o efeito bioestimulatório está diretamente ligado a exposição de feromônios urinários produzidos pelo macho.

Neste mesmo sentido, foi demonstrado, por Izard et al. (1982) que 67% das novilhas expostas a urina de touro e 32% das novilhas expostas somente à água atingiram a puberdade, suportando a hipótese de que a urina do touro contém feromônios que aceleram o início da puberdade em novilhas. Souza (2001), obteve efeito bioestimulatório superior (antecipação na detecção do estro), trabalhando com novilhas, quando utilizou rufiões com desvio lateral de pênis em relação à utilização de vacas androgenizadas.

2.4 Duração da bioestimulação

De acordo com Hall (2007), a exposição aos touros deve durar de 30 a 60 dias para reduzir o período parto - primeiro cio. Fernández (1996) afirma que a exposição a touros nos primeiros 30 dias pós parto não é capaz de alterar o tempo de retomada da atividade ovariana. Há pesquisadores que defendem maior tempo de exposição, utilizando 75 dias (VINHAS FILHO, 1994; ROSA 1999; ASSIS, 2000).

Berardinelli e Tauck (2007) testaram a interação entre o método e o tempo de estimulação de primíparas por touros. Para tanto foram realizados dois experimentos: O experimento 1 durou 59 dias, e teve como tratamentos a bioestimulação por touros (acesso livre), bioestimulação com contato limitado (através de cerca) e grupo testemunha, não tratado. O experimento 2 testou grupos tratados da mesma forma que o experimento 1, porém teve maior duração, sendo realizado em 68 dias. No experimento 1, novilhas tratadas com acesso livre aos touros apresentaram maior índice de atividade ovariana em relação ao grupo testemunha, ($P < 0,05$) enquanto que o grupo tratado por contato limitado não diferiu em relação aos demais grupos. No experimento 2, que teve maior duração, os dois grupos de novilhas bioestimuladas (acesso livre e limitado) apresentaram ciclicidade superior ao grupo testemunha. Esses resultados indicam que a resposta à bioestimulação em primíparas de corte depende da intensidade da exposição ao macho, que pode variar de acordo com a frequência, duração e quantidade de feromônios produzidos pelos touros.

Fernández et al. (1993) avaliaram a exposição de primíparas a touros em distintos períodos pós-parto: exposição nos primeiros 30 dias pós-parto e após os 30

dias, por 60 dias contínuos e ainda a não exposição (controle). As taxas de prenhez não variaram entre os grupos, porém os grupos bioestimulados tiveram redução no intervalo parto-cio de 15,4 dias em relação ao grupo testemunha. Concluíram assim, não haver diferença entre os períodos testados, porém verificaram que há efeito positivo da bioestimulação independente da forma como é utilizada. Já Berardinelli et al. (2002), avaliando a exposição de primíparas aos 15, 35 e 55 dias pós-parto concluíram que os efeitos da bioestimulação são mais satisfatórios a medida que a exposição se inicia em dias mais distantes do parto. Entre os argumentos apresentados, os autores citam a atenuação comportamental da relação vaca-terneiro, que é progressiva.

Contrariando a todos os trabalhos supracitados, Ungerfeld (2009) em trabalho recente observou diferenças na taxa de prenhez de novilhas expostas a novinhos androgenizados por curto período (15 dias), em relação ao grupo controle. Neste trabalho, nota-se também a interação da nutrição com a reprodução, já que a diferença estatística entre os tratamentos ocorreu apenas nas novilhas de maior peso (>310 kg).

3 RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

3.1 Período do experimento

O experimento teve início no mês de outubro de 2007, com a pesagem dos animais, separação dos grupos em lotes homogêneos para o fator peso e avaliação da ciclicidade dos animais, realizada com auxílio de ultrassonografia. Nesta ocasião, foram realizadas também as cirurgias de caudectomia epididimária em seis touros, de dois anos de idade que apresentavam características de desenvolvimento corporal e de perímetro escrotal condizentes com seu desenvolvimento. Estes touros compuseram o grupo 1, denominado tratamento rufião. Ainda neste momento, seis vacas adultas receberam injeção intramuscular de testosterona (cicloprppionato de testosterona) na dose de 1 mg/kg de peso vivo, recebendo reforços quinzenais na mesma dose. Após a realização destas tarefas foram distribuídos os três grupos – rufião (73), vaca androgenizada (73) e controle (74) em três poteiros compostos por campo nativo com presença de azevém (*Lolium multiflorum Lam*), distantes 600 metros entre si.

Após 60 dias (dezembro) foram retirados os tratamentos bioestimulatórios e todos os grupos passaram a pertencer a um único grupo, sendo iniciada a temporada reprodutiva através de inseminação artificial convencional (IA) por 45 dias.

No mês de fevereiro de 2008, a estação foi complementada com mais 45 dias de monta natural, realizada por touros adultos aptos, na proporção de 1:25.

No mês de maio (60 dias pós término da estação de acasalamento) foi realizado o diagnóstico de gestação por dois veterinários treinados, através de palpação retal.

Nos meses de agosto a novembro de 2008 foram acompanhadas as parições, e identificadas de acordo com o dia do nascimento. Além da primeira pesagem supracitada, outra foi realizada por ocasião do início da IA (fim dos tratamentos). Estas pesagens foram realizadas com o intuito de acompanhar se possíveis diferenças nutricionais pudessem interferir nos resultados reprodutivos.

3.2 Fazenda experimental

O experimento foi conduzido em uma propriedade particular situada no município de Santa Vitória do Palmar (latitude 33°31'08" Sul; longitude 53 °22'05" Oeste), região fisiográfica denominada Litoral Sul, estado do Rio Grande do Sul.

3.3 Animais

Foram utilizadas 220 novilhas de corte, da raça Aberdeen Angus, com idades entre 21 e 24 meses. Os animais foram mantidos em campo natural com presença de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) nos meses de outubro e novembro (período dos tratamentos), sendo manejados posteriormente exclusivamente sobre campo natural. Nas duas ocasiões, a carga animal mantida foi de 0.7 unidades animais por hectare (UA/ha), (U.A. = 450 kg de peso vivo). Os acasalamentos, realizados através de IA e monta natural foram realizados utilizando sêmen e touros da mesma raça, respectivamente.

3.4 Condição reprodutiva pré-acasalamento e diagnóstico de gestação

O exame ginecológico foi realizado em todas as novilhas, anterior a distribuição das mesmas em grupos tratamento e controle, com auxílio de aparelho de ultrassom (Aloka 210 x; transdutor de MHz). Foram consideradas cíclicas todas as novilhas que apresentaram folículos grandes (superiores a 10 mm) e tônus uterino (T.U.) caracterizado como 2 ou 3, em uma escala de 1-3, ou ainda, presença de corpo lúteo (BRAUNER et al, 2007). Após os tratamentos e acasalamento, o diagnóstico de gestação foi realizado por palpação retal, 60 dias após a retirada dos touros.

3.5 Acompanhamento da parição

A partir do mês de agosto de 2008 iniciou-se a parição, que foi acompanhada por funcionários da propriedade. Este acompanhamento teve, entre outras funções, fazer a identificação do animal e registro da data de parto, para posteriormente possibilitar a comparação entre diferentes grupos.

Após o término da parição (novembro) foi possível calcular o tempo necessário (em dias) entre o início da IA até a concepção. Este cálculo foi realizado da seguinte forma: a partir da data de parto, regrediu-se 283 dias (tempo de gestação fisiológico da raça), e em seguida, ajustando-se a data da inseminação. Para as datas de parto fora do período de inseminação foram considerados apenas os 283 dias no momento do cálculo da data de concepção.

4 ARTIGO I

EFEITOS DA BIOESTIMULAÇÃO SOBRE A PERFORMANCE REPRODUTIVA EM BOVINOS DE CORTE

BIOESTIMULATION EFFECTS ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN BEEF CATTLE

Menezes, L. M., Brauner, C.C., Pimentel, M.A. 2010. Efeitos da bioestimulação sobre a performance reprodutiva em bovinos de corte. Archivos de Zootecnia, 59 (R), 1-13.

REVISION

Efeitos da bioestimulação sobre a performance reprodutiva em bovinos de corte.

Bioestimulation effects on reproductive performance in beef cattle.

Título Reducido: Bioestimulação em bovinos de corte.

Bioestimulation in beef cattle.

Bioestimulación en ganado de carne.

Menezes, L. M.; ¹; C. C. Brauner²; M. A. Pimentel³

¹Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Campus universitário, s/nº. 96010-900 Pelotas-RS. Brasil. menezes@veterinario.med.br

²Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Campus universitário, s/nº. 96010-900 Pelotas-RS. Brasil. cassiocb@gmail.com

³Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Campus universitário, s/nº. 96010-900 Pelotas-RS. Brasil. marcelo.pimentel@yahoo.com.br

Palavras-chave: Bioestimulação. Efeito macho. Bovinos de corte. Atividade Reprodutiva. Técnicas Reprodutivas.

Key words: Bioestimulation. Male effect. Beef cattle. Reproductive activity. Reproductive techniques.

Resumo

As baixas taxas de natalidade são a principal causa do baixo rendimento produtivo e econômico da pecuária de cria no Brasil. Nas últimas décadas, diversas técnicas de manejo como suplementação nutricional de fêmeas, desmame precoce, e utilização de hormônios foram objeto de pesquisa visando aumentar os índices reprodutivos dos rebanhos. A bioestimulação ou efeito macho é definida como o

efeito estimulatório via feromônio genital ou outros sinais externos menos compreendidos causados por um macho ou fêmea androgenizada sobre o estro, puberdade ou ovulação de uma fêmea da mesma espécie. É uma técnica de manejo que pode ser utilizada para reduzir o período de anestro pós parto em vacas de corte.

Em novilhas, o efeito macho sobre a puberdade não é bem esclarecido. Entretanto, há evidências que diferentes períodos de exposição, tipo e formas de bioestimulação podem ser importantes para aumentar o percentual de novilhas cíclicas. O objetivo desta revisão é elencar formas de bioestimulação, tipos, métodos e técnicas utilizadas, fatores e resultados que afetam a eficiência reprodutiva em bovinos de corte.

Summary

The low calving rates are the main cause of the low economic and productive beef cattle industry in Brazil. In the last decades, many techniques of management such feed supplementation of females, early weaning and hormones utilization were researched aiming to increase the reproductive efficiency of beef cows. The bioestimulation or male effect has been defined as a stimulatory effect via pheromones genital or other less well-defined external cues, of a male or androgenized female on estrus, puberty or ovulation. Is a management that can be determine shorter periods of postpartum anestrus, in beef cows.

In heifers the effect of males on puberty is not well understood. However, there are evidences that, length of exposure, type and form of bioestimulatory cues may be an important in determining the response in the increasing percentages of heifers reaching at puberty. The purpose of this review is to enumerate biostimulation forms, types, methods, techniques, factors and results that affect the reproductive efficiency in beef cattle.

Introdução

A otimização da produtividade na pecuária de corte passa, dentre outros processos, pelo aumento dos índices reprodutivos, visto que a reprodução é considerada o principal fator que influencia a resposta econômica da atividade

(Formigoni, 2002). No Brasil as baixas taxas de natalidade são consequência do prolongado anestro pós-parto, (Dode et al, 1989) que aliado à idade avançada ao primeiro acasalamento (Pötter et al, 1998) contribui para o rendimento insatisfatório da atividade de cria. O início da atividade reprodutiva em fêmeas de corte tem grande influência no desempenho do rebanho de cria. O longo período em que as fêmeas são mantidas na propriedade sem produzir eleva os custos de produção de bezerros, bem como atrasa o processo de seleção genética do rebanho (Restle et al., 1999). Desta forma, o sucesso reprodutivo de novilhas está diretamente relacionado com a idade à puberdade. Estudos demonstram que a ocorrência do primeiro cio varia de acordo com a idade, peso (Martin et al., 1992), raça, heterose (Patterson et al., 1992), época (Condorelli, et al. 2000) condição corporal, tamanho da novilha (Lynch et al., 1997; Menezes et al 2009) e bioestimulação (Assis, 2000). O nível nutricional ou ritmo de crescimento, a que as novilhas são submetidas, determina a velocidade com que as novilhas alcançam o peso para a manifestação do primeiro estro (cerca de 60% do peso adulto), de acordo com o potencial de cada raça (Schillo et al., 1992). Também é constatado que o desempenho reprodutivo está relacionado favoravelmente com a atividade cíclica ovariana anterior ao acasalamento (Montanholi, et al. 2004). Quadros (2003), cita que técnicas de manejo que determinem 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 grande potencial para melhorar o desempenho zootécnico e econômico dos rebanhos. Uma alternativa é a utilização da bioestimulação ou “efeito – touro”, estímulo que o macho causa capaz de alterar algumas características reprodutivas de interesse econômico na pecuária de corte (Chenowet, 1983). Tais alterações estão relacionadas à capacidade do macho em provocar estímulos neuroendócrinos que modificam a função ovárica das fêmeas (Signoret, 1980). Castañeda et al (2007) cita que os efeitos da presença do macho para a espécie bovina (*Bos indicus* e *Bos taurus*) não estão claramente definidos, pelo fato de haverem muitos fatores que alteram sua reprodução, tais como raça, estado nutricional, temperatura ambiental, fotoperíodo, manejo, etc. Este trabalho tem por objetivo fazer uma revisão sobre a utilização da bioestimulação em bovinos de corte.

Bioestimulação em bovinos (breve histórico)

Existem estudos em insetos, roedores, suínos, ovinos e caprinos que comprovam a importância dos feromônios na atividade reprodutiva da fêmea (Rekwot et al, 2001; Castañeda et al, 2007). As fêmeas dos mamíferos, especialmente aquelas que vivem em grandes grupos, são envolvidas em um ambiente social muito rico e complexo, repleto de estímulos sensitivos provenientes dos demais componentes do grupo, especialmente de suas cria e potenciais parceiros sexuais. Quando percebidos, estes estímulos desencadeiam mudanças em muitos processos fisiológicos e comportamentais, incluindo aqueles relacionados com a reprodução (Martin, 2002). Na espécie bovina, tais ferramentas não estão claramente definidas como nas espécies supracitadas, provavelmente pelo grande número de fatores que interagem na sua reprodução, entre eles a nutrição e fatores ambientais (Roberson et al, 1991). A separação de machos e fêmeas nos mais diversos sistemas de produção, como regra de manejo, pode ter suprimido o “efeito macho” presente em comunidades ferais (Quadros e Lobato, 2004). Assim, o reagrupamento dos sexos em períodos estratégicos pode ser uma alternativa para a melhoria na performance reprodutiva em bovinos de corte. Cabe ressaltar que é necessário o entendimento de diversos processos envolvidos na reprodução da fêmea bovina, respeitando princípios básicos de sua fisiologia. De acordo com a literatura científica, há indicação de que existe menor evidência de efeitos positivos da bioestimulação sobre a atividade reprodutiva de novilhas em relação a outras categorias de fêmeas bovinas, (antecipação da puberdade), pois há maior relação com aspectos nutricionais e sociais (Chenowet, 1995; Patterson et al, 1992). Ainda assim, Roberson et al (1991) encontraram efeitos positivos em manter novilhas sob a presença de touros, encontrando antecipação no alcance da puberdade aos 14 meses, verificando diferença no percentual de animais ciclando regularmente (60,3% vs 28,9%) para os grupos bioestimulados ou não, respectivamente. Esta antecipação é muito importante, pois se preconiza que os animais já estejam ciclando regularmente ao início do acasalamento. Tal afirmação pode ser confirmada pelos resultados de Byerley (1987), que demonstraram que novilhas servidas em seu primeiro cio têm menor fertilidade que aquelas servidas ao terceiro ciclo estral (78% vs 57%). Makarechian et al (1985) expuseram quatros grupos genéticos distintos de novilhas 42 dias prévios ao serviço a fatores bioestimulantes (touros) não encontrando diferenças nas taxas de prenhez (75 ± 5 vs 79 ± 5). Ainda assim,

encontraram um dado importante para esta categoria, que foi a antecipação na data do parto em 5,5 dias, quando comparado ao grupo controle. Em relação às vacas primíparas, sabe-se que o principal motivo de falha reprodutiva é o longo anestro pó parto (Wiltbank, 1970). Sabe-se que esta categoria apresenta anestro de 15 a 25 dias maior do que vacas múltíparas (Dunn & Kaltenbach, 1980; Williams, 1990). Alguns autores citam redução entre 8 a 16 dias no anestro de primíparas quando há exposição ao touro logo após o parto (Gifford et al, 1989; Cupp et al, 1993; Fernández et al, 1993). Em vacas múltíparas, também existem trabalhos que citam redução na duração do anestro pós parto através da exposição de touros, ou seja, há indicação de que esta ferramenta possibilita melhorar índices reprodutivos (Scott & Montgomery, 1987; Alberio et al, 1987; Nassz & Miller, 1987). De maneira geral, os trabalhos encontrados na literatura apresentam resultados irregulares ou heterogêneos após expor diferentes categorias de fêmeas bovinas a efeitos bioestimulatórios. Desta forma nota-se que há necessidade de mais estudos nesta área a fim de que se obtenha uma maior compreensão dos mecanismos e possíveis incrementos na produtividade dos rebanhos manejados com esta técnica.

Bioestimulação nas diferentes categorias de fêmeas bovinas

As diferentes categorias de fêmeas bovinas têm diferentes exigências nutricionais (Frizzo et al, 2003) no que diz respeito a estar ciclando regularmente. Em novilhas, o desafio é torná-las mais precoces possíveis, ou seja, aptas á reprodução com menor idade e menor peso, respeitando fisiologia animal e a eficiência econômica. Isto visa obter o mesmo resultado produtivo (gestação) com menor demanda energética, menor tempo e por consequência, menor custo. Além disso, se a novilha estiver apta a conceber no início da estação reprodutiva terá mais chances de repetir prenhez, uma vez que irá dispor de mais tempo para recuperação da condição corporal e de involução uterina até o término da próxima estação reprodutiva. Neste sentido, Lesmeister et al. (1973) observaram que novilhas que concebem cedo no seu primeiro acasalamento e, portanto, vêm a parir nos primeiros dias da estação de nascimento, desmamam terneiros mais pesados e uma maior progênie ao longo de sua vida produtiva. Em primíparas, encontra-se o quadro mais crítico, pois além de restabelecer a condição uterina e dispor de energia para manter a lactação, é necessário ainda energia para crescimento, uma vez que a mesma não atingiu seu tamanho adulto (Short et al., 1990). Short et al, (1994) citam que, por este motivo, primíparas lactando demoram entre 15 e 25 dias a mais para

restabelecer a ciclicidade em relação a vacas adultas na mesma condição. Vacas adultas tendem a ser menos responsivas a bioestimulação, pois como já atingiram atividade sexual plena dependem proporcionalmente mais do fator nutricional. Jardim et al (1998) encontrou resultados condizentes com tal afirmação, trabalhando com primíparas e múltiparas da raça Charolês. No presente trabalho, apenas as primíparas responderam a bioestimulação, apresentando quando bioestimuladas maiores taxas de estro e percentual de concepção. Chenowet & Spitzer (1995) citam que o efeito touro pode alterar o tempo de anestro, mesmo havendo forte interação com o nível nutricional. De qualquer forma, o tempo do intervalo parto – primeiro cio ou intervalo pós-parto é um importante parâmetro a ser reduzido, uma vez que pode significar a manifestação de cio dentro ou fora do período fixado como estação reprodutiva.

Bioestimulação em novilhas

Trabalhando com novilhas Braford, Quadros & Lobato (2004), relataram haver maior número de novilhas cíclicas quando bioestimuladas por 50 dias pré-inseminação artificial. Esse tratamento causou ainda, diferença na taxa de prenhez no grupo bioestimulado, e ainda os autores associaram a maturidade sexual principalmente à idade da novilha. Esta conclusão concorda com estudos anteriores, que citam que a bioestimulação não é capaz de alterar a idade da novilha ao primeiro cio (Berardinelli et al., 1978; Macmillan et al., 1979;). Neste mesmo sentido, Bastidas et al (1997), trabalhando com novilhas Brahman de 13 meses de idade, não encontraram efeitos da bioestimulação sobre a antecipação da idade ao primeiro estro, porém relataram maiores níveis de progesterona sanguínea e maior número de folículos pequenos e grandes nos animais expostos a touros, fato que caracteriza maior atividade ovariana. Roberson et al (1987) utilizaram a bioestimulação por 152 dias em novilhas de 10 meses, não encontrando diferenças de idade e peso ao primeiro cio em relação a novilhas não tratadas. Rosa et al (1999), trabalhando com novilhas Hereford e Angus, de 18 meses de idade, em Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul, não evidenciou diferenças em relação à idade, frequência de estros ou taxa de prenhez, porém observou maior taxa de concepção ao primeiro serviço, dado importante principalmente para esta categoria. Menezes et al (2008) determinaram que novilhas expostas a fatores bioestimulatórios (touros vasectomizados e vacas androgenizadas) não apresentam diferença nas taxas de prenhez ou antecipação na data de concepção em relação a

novilhas não expostas, quando já apresentarem ciclicidade regular. Já Assis et al, (2000), em experimento realizado na mesma região, relatou que novilhas da raça Aberdeen Angus de dois anos de idade quando bioestimuladas por 75 dias pré acasalamento antecipam a maturidade sexual. Fiol et al (2008) relataram que há antecipação na puberdade de novilhas de 12 meses expostas a novilhos androgenizados por 35 dias, ressaltando a importância da nutrição nesta categoria. Em seus resultados, apenas as novilhas mais pesadas (peso superior a 236 quilos) anteciparam a ciclicidade quando expostas ao tratamento estimulatório. Novilhas de baixo peso (inferior a 211quilos) e peso médio (211 a 236 quilos) não anteciparam a ciclicidade, indiferentemente da exposição ou não a novilhos androgenizados.

Bioestimulação em primíparas

Primíparas bioestimuladas desde o parto apresentam intervalo parto – primeiro cio de 12 a 20 dias mais curto do que aquelas que não foram expostas a fatores bioestimulantes (Hall, 2007). Custer et al (1990) também relataram haver vantagens em manter primíparas da raça Aberdeen Angus com touros durante os 60 a 90 dias pós parto. Em condições de clima tropical, na Venezuela, Soto Velloso et al (1997) verificaram 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 múltiparas, quando bioestimuladas ou não, respectivamente. Fernández et al (1993) demonstraram que esta ferramenta de manejo incrementou ainda o percentual de prenhez ao primeiro serviço nesta categoria. Da mesma forma, Vinhas Filho (1994) verificou aumento na taxa de estro e percentual de prenhez, ao expor primíparas da raça Charolês à presença de rufiões. Em resumo, há consenso entre os poucos trabalhos publicados de que a bioestimulação melhora a atividade reprodutiva nesta categoria.

Bioestimulação em múltiparas

A redução do intervalo parto – primeiro cio em múltiparas sofre menos efeito do que primíparas, sendo, quando bioestimuladas de 4 a 10 dias menor (Hall, 2007). Estes dados são similares aos resultados encontrados por Rekwot et al (2000), que cita uma diferença de 6,1 dias para vacas zebuínas bioestimuladas ($p=0,05$), sendo o intervalo parto-cio de 71,7 dias, enquanto o grupo controle apresentou média de 77,8 dias. Já Zalewsky et al (1984) encontraram diferenças maiores, chegando à redução de até 20 dias. Em experimento realizado por dois anos consecutivos, os autores verificaram intervalos parto cio de 43 ± 2 vs 63 ± 2 e 39 ± 2 vs 61 ± 3 para os grupos expostos ou não expostos, nos dois anos em que foram realizados os

estudos, respectivamente. Estes resultados demonstram que as vacas expostas à bioestimulação apresentaram o primeiro estro em média um ciclo antes dos animais que não sofreram o tratamento. Ainda assim, é de consenso geral entre os pesquisadores o fato de multíparas responderem menos a bioestimulação do que primíparas. Esta menor resposta das multíparas aos efeitos bioestimulatórios têm ligação íntima com a nutrição, conforme citado anteriormente. Quadros (2003), utilizando multíparas Santa Gertrudis evidenciou que vacas bioestimuladas por 25 dias pré estação de monta (83 dias) não respondem ao estímulo quando apresentam condição corporal igual ou inferior a 2,5 (escala de 1 a 5, sendo 1 = muito magra e 5 = muito gorda). Estes dados confirmam as afirmações de diversos autores, (Monje, et al, 1983; Jardim et al, 1998) que concluem que vacas sob estresse nutricional intenso não respondem ao efeito macho..Hombuckle et al (1995) demonstrou haver diferença entre a concentração sérica de progesterona ($p < 0.01$) entre vacas multíparas acasaladas em lactação, na ordem de 12.5 ± 3.5 vs 2.5 ± 0.16 quando bioestimuladas ou não, respectivamente. No mesmo estudo, revelou haver maior número de cios curtos e normais, ($p < 0.01$), no grupo exposto ao touro (88%, 21/24) e 63% (15/24) quando comparado ao grupo não exposto (29%, 7/24 e 21% 5/24), respectivamente. Com estes dados, concluiu que as vacas expostas aos touros aumentaram sua atividade cíclica. Neresjan (1959) também relatou aumento de atividade cíclica aos 60 dias pós parto de vacas expostas a touros vasectomizados, em relação a vacas mantidas isoladas dos mesmos (48.2% VS 31.2%, respectivamente). Resultados similares foram encontrados por diversos pesquisadores, confirmando que o anestro pós parto de vacas de corte é reduzido após a introdução de machos (Sipilov, 1966; Scott & Montgomery, 1987; Gifford et al, 1989). Em contrapartida, Vinhas Filho (1994) avaliou as taxas de estro e prenhez de vacas Charolês expostas a rufiões desde o parto até a estação reprodutiva subsequente, e não encontrou diferenças em relação ao grupo não exposto.

Métodos de Bioestimulação

Autores citam que machos vasectomizados, (Assis, 2000; Berardinelli & Joshi, 2005) urina de touros (Tauck & Berardinelli, 2007), vacas androgenizadas (Rosa, 1999; Chenowet, 2000) e novilhos androgenizados (machos castrados) (Fiol et al, 2008) promovem efeito bioestimulatório. Burns & Spitzer (1992) avaliaram o intervalo parto-primeiro cio em 3 grupos de vacas multíparas da raça Aberdeen Angus e suas cruzas tratadas em um período de 60 dias das seguintes formas: bioestimuladas por

touros; bioestimuladas por vacas androgenizadas; grupo controle, sem bioestimulação. Não houve diferença entre bioestimulação por touros ou vacas androgenizadas, porém ambos diferiram do grupo controle (44 dias e 41 dias para 52 dias de intervalo parto –cio, respectivamente). Neste mesmo estudo, os índices de prenhez entre os três tratamentos não variaram entre os grupos. Berardinelli et al (2005) submeteram primíparas Angus x Hereford a dois tratamentos: Exposição a touros ou vacas ovariectomizadas, por 95 dias pós parto. Como resultado, verificaram redução de 14,8 dias no intervalo parto – primeiro cio no grupo tratado com touros. Anderson et al (2002) verificaram níveis superiores de prenhez em primíparas expostas a touros em relação a primíparas não expostas, enquanto que a exposição de primíparas à urina de touros apresentou níveis intermediários de prenhez, que não variaram estatisticamente em relação aos tratamentos anteriores. Já Tauck & Berardinelli (2007) verificaram maior índice de prenhez em primíparas expostas a urina de touros em relação à primíparas expostas a urina de machos castrados ou não expostas. Neste mesmo trabalho, observa ainda que a exposição a touros por contato limitado (através de cerca) por 35 ou 42 dias não é suficiente para causar efeito estimulatório em primíparas, visto que a taxa de prenhez não variou da taxa verificada em animais não expostos. Os autores concluem que o efeito bioestimulatório está diretamente ligado a exposição de feromônios urinários produzidos pelo macho. Neste mesmo sentido, foi demonstrado, por Izard et al (1982) que 67% das novilhas expostas a urina de touro e 32% das novilhas expostas somente à água atingiram a puberdade, suportando a hipótese de que a urina do touro contém feromônios que aceleram o início da puberdade em novilhas. Souza (2001), obteve efeito bioestimulatório superior (antecipação na detecção do estro), trabalhando com novilhas, quando utilizou rufiões com desvio lateral de pênis em relação à utilização de vacas androgenizadas.

Duração da Bioestimulação

De acordo com Hall (2007), a exposição aos touros deve durar de 30 a 60 dias para reduzir o período parto – primeiro cio. Fernández (1996) afirma que a exposição a touros nos primeiros 30 dias pós parto não é capaz de alterar o tempo de retomada da atividade ovariana. Há pesquisadores que defendem maior tempo de exposição, utilizando 75 dias (Vinhas Filho, (1994); Rosa (1999); Assis, (2000)). Berardinelli & Tauck (2007) testaram a interação entre o método e o tempo de estimulação de primíparas por touros. Para tanto foram realizados dois

experimentos: O experimento 1 durou 59 dias, e teve como tratamentos a bioestimulação por touros (acesso livre), bioestimulação com contato limitado (através de cerca) e grupo testemunha, não tratado. O experimento 2 testou grupos tratados da mesma forma que o experimento 1, porém teve maior duração, sendo realizado em 68 dias. No experimento 1, novilhas tratadas com acesso livre aos touros apresentaram maior índice de atividade ovariana em relação ao grupo testemunha, ($p=0,05$) enquanto que o grupo tratado por contato limitado não variou em relação aos demais grupos. No experimento 2, que teve maior duração, os dois grupos de novilhas bioestimuladas (acesso livre e limitado) apresentaram ciclicidade superior ao grupo testemunha. Esses resultados indicam que a resposta à bioestimulação em primíparas de corte depende da intensidade da exposição ao macho, que pode variar de acordo com a frequência, duração e quantidade de feromônios produzidos pelos touros. Fernández et al (1993) avaliaram a exposição de primíparas a touros em distintos períodos pós-parto: exposição nos primeiros 30 dias pós-parto e após os 30 dias, por 60 dias contínuos e ainda a não exposição (controle). As taxas de prenhez não variaram entre os grupos, porém os grupos bioestimulados tiveram redução no intervalo parto-cio de 15,4 dias em relação ao grupo testemunha. Concluíram assim, não haver diferença entre o período testado, porém verificaram que há efeito positivo da bioestimulação independente da forma como é utilizada. Já Berardinelli et al (2002), avaliando a exposição de primíparas aos 15, 35 e 55 dias pós-parto concluíram que os efeitos da bioestimulação são mais satisfatórios a medida que a exposição se inicia em dias mais distantes do parto. Entre os argumentos apresentados, os autores citam a atenuação comportamental da relação vaca-terneiro, que diminui progressivamente.

Associação da bioestimulação a outras técnicas

Trabalhando com novilhas Girolando, Lima et al. (2007) comparam os efeitos da bioestimulação, adição de monensina à ração e aplicação de hormônio do crescimento (rBST), tendo o experimento duração de 180 dias. Neste estudo, concluiu-se que estes tratamentos induziram a atividade ovariana quando comparados a novilhas não tratadas, não diferindo entre si. As três técnicas demonstraram resultados superiores, mas ressaltam a importância da bioestimulação, pelo fato do seu custo de implementação inferior e sua maior aplicabilidade quando se trata de rebanhos de corte. Tauch (2005), relata que a taxa de prenhez de primíparas aumentou quando a utilização da bioestimulação por

touros foi associada à sincronização e inseminação em tempo fixo (84.6% vs 60.0%). Concordando com este resultado, Berardinelli et al (2007) verificaram aumento na taxa de concepção de primíparas inseminadas em tempo fixo após sincronização, variando de 57,6% (bioestimuladas por 60 dias) em relação às primíparas não estimuladas, que apresentaram 35,6%. Discordando deste resultado, Fike et al (1996) não verificaram diferenças nas taxas de prenhez de vacas bioestimuladas ou não, utilizadas em protocolos de IATF. Segundo Anderson et al (2002), a utilização da bioestimulação por 65 dias pré sincronização é benéfica, quando adicionada ainda, a restrição da mamada. Já Berardinelli et al (2002) não encontraram diferenças em primíparas bioestimuladas quando restritas a amamentação por duas vezes/dia. Visando avaliar o efeito conjunto das técnicas desmame temporário e bioestimulação sobre a taxa de prenhez, Rodríguez-Blanquet et al (1997) mantiveram vacas multíparas da raça Hereford sobre diferentes tratamentos, utilizando desmame interrompido ou não por 14 dias, bem como utilizando a presença de touro ou não como efeito bioestimulatório. Assim, os autores formaram quatro grupos distintos, utilizando fatorial 2x2. Nos grupos em que foi testado a bioestimulação, os touros foram mantidos com as vacas desde o parto, e quando se testou o desmame temporário por 14 dias a técnica foi realizada quando as vacas apresentavam 50 dias pós parto. Houve diferença apenas entre os grupos desmame interrompido e bioestimulado vs. não desmamado e não bioestimulado, demonstrando-se haver efeito positivo sobre as taxas de prenhez quando as duas técnicas são utilizadas de forma conjunta. Utilizando o desmame definitivo, Quadros (2003), verificou que a utilização da bioestimulação não apresenta efeitos sobre a taxa de prenhez ou retorno ao cio de multíparas quando desmamadas ao início da inseminação artificial. Webb et al (2004) testaram o efeito da bioestimulação e sincronização de estro aplicadas com diferentes técnicas de desmame da seguinte forma: Trabalhando com 55 vacas zebuínas multíparas (média de 67 dias pós parto) formaram 3 grupos: vacas desmamadas mas que mantiveram contato visual e olfativo com os terneiros, desmamadas e alocadas em poteiros que não permitiam contato com os terneiros e não desmamadas. Os grupos eram formados por 20, 20 e 15 animais, respectivamente, e os desmames foram realizados no mesmo dia em que foram implantados dispositivos liberadores de progesterona nas vacas. Estes dispositivos foram mantidos por 9 dias, e após sua retirada, as vacas foram expostas a 6 touros da raça Brahman (2 touros/grupo).

Os autores indicaram efeito positivo da introdução dos touros, uma vez que as taxas de animais ciclando passaram de 10% (2/20) para 85% (17/20), 20%(4/20) para 70% (14/20) e 33%(5/15) para 80%(12/15) nos três grupos respectivamente. Segundo os autores, este aumento no número de vacas ciclando deve ser atribuído ao efeito bioestimulatório dos touros, e não somente ao efeito desmame e sincronização. Rekwot et al (2004) aliaram a bioestimulação por 150 dias à técnica de suplementação alimentar para vacas multíparas, utilizando 600 gramas/animal/dia de caroço de algodão contendo 20,8% de proteína bruta. Os animais foram distribuídos em quatro grupos: que recebia suplementação e bioestimulação; apenas suplementação; apenas bioestimulação; nenhum tratamento, servindo como grupo testemunha. Os intervalos parto – cio diferiram entre todos os grupos sendo, respectivamente: 95, 119, 128 e 134 dias. Deste modo, os autores concluíram que a bioestimulação incrementa a redução no intervalo pós-parto de vacas multíparas suplementadas com esta finalidade. Stumpf et al (1992) testaram a hipótese de que vacas mantidas sob alto nível nutricional respondem mais rápido a bioestimulação do que aquelas mantidas sob baixos níveis. Assim, manejaram animais em alto nível nutricional (150% dos requerimentos de energia metabolizável, NRC) e baixo nível (50%). Para tanto, separaram os animais em quatro grupos: bioestimuladas e recebendo dieta de nível energético alto; não estimuladas e nível alto; bioestimuladas e recebendo níveis baixos energéticos; não estimuladas e nível baixo. A utilização da bioestimulação resultou em redução de 14 dias no intervalo parto-cio de vacas mantidas sob baixo nível nutricional e seis dias no intervalo entre aquelas mantidas sob alto nível. Deste modo, a hipótese inicial foi rejeitada, ou seja, aqueles animais mantidos a baixos níveis responderam melhor á bioestimulação do que aqueles mantidos sobre altos níveis alimentares. Em um experimento semelhante, Roberson et al (1991) trabalharam com as variáveis bioestimulação ou não e ganhos de peso de 0,8 kg dia e 0,6 kg dia . Cruzando as informações dos quatros grupos verificaram que a interação bioestimulação – alto ganho atingiram a puberdade com menor idade e peso, enquanto as novilhas bioestimuladas – médio ganho e novilhas não bioestimuladas – alto ganho foram equivalentes, sendo o grupo não bioestimuladas – médio ganho as mais tardias. Aliando a bioestimulação com a aferição do ECC (escore de condição corporal – escala de 1 a 5) Madrigal et al (2001) observaram que houve aumento significativo no índice de prenhez apenas quando o ECC foi alto (3,3 a 4), não havendo diferenças quando o ECC foi baixo

(2,0 a 2,7). Em outro experimento, Madrigal et al (2000) avaliaram a interação das variáveis condição corporal ao parto, bioestimulação e desmame temporário sobre o tempo de retorno da atividade cíclica e a taxa de prenhez em um programa de inseminação artificial com prévia sincronização de estro em vacas da raça Simental. Para tanto, utilizaram condição corporal alta, condição corporal baixa, exposição a touros ou não e utilização de desmame temporário ou não. Considerando o nível de progesterona circulante (maior ou igual a 1ng/mL) e detecção do corpo lúteo os intervalos parto – cio foram de 6, 8, 11 e 15 semanas para os grupos ECC alto-bioestimulado, ECC alta-não bioestimulado, ECC baixo-bioestimulado e ECC baixo-não bioestimulado, respectivamente. Em relação às taxas de prenhez ao primeiro serviço, estas foram de 70, 56, 30, 30, 33, 22, 25 y 13%, respectivamente, para vacas com ECC alto-bioestimulada-desmamada, ECC alto-bioestimulada-não desmamada, ECC alto-não bioestimulada-desmamada, ECC alto-não bioestimulada-não desmamada, ECC baixo-bioestimulada-desmamada, ECC baixo-bioestimulada-não desmamada, ECC baixo-não bioestimulada-desmamada e ECC baixo-não bioestimulada-não desmamada. Estes resultados permitem concluir que a bioestimulação pode ser utilizada para melhorar os índices de anestro pós-parto e prenhez ao primeiro serviço em programas de reprodução com sincronização de estro, acrescidos de desmame temporário.

Considerações

A utilização da bioestimulação pode ser uma alternativa para melhorar os índices produtivos e reprodutivos de vacas de corte, e tende a ter seu efeito potencializado quando associado a outras técnicas de manejo. Pode-se especular que no futuro próximo, esta técnica ganhará mais espaço principalmente por não apresentar efeitos adversos nos animais ou representar riscos de contaminação ambiental e resíduos na carne. Assim, mercados exigentes em relação a estes temas emergentes poderão apreciar iniciativas como a bioestimulação como alternativa natural para aumento da produtividade dos rebanhos. Esta técnica apresenta ainda como vantagem, certa flexibilidade aos usuários, uma vez que pode ser realizada com touros vasectomizados, vacas ou novilhos androgenizados. Ao término do tratamento, estes animais podem ser reintegrados ao sistema produtivo para posterior venda para abate, contribuindo para o aumento de receita do estabelecimento. Em novilhas, pode apresentar efeitos reprodutivos positivos e apresenta maior vantagem quando não houver ciclicidade antes da estação de

acasalamento. Nas demais categorias parece haver uma maior relação com outros fatores, especialmente nutrição; Entretanto, a medida que as condições nutricionais são atendidas a bioestimulação promove efeitos positivos, incrementando a eficiência reprodutiva. Os autores sugerem que mais estudos devam ser realizados para que mais variáveis e suas inter-relações sejam melhor compreendidas, a fim de utilizar a técnica com maior eficiência.

Referências Bibliográficas

- Alberio, R.; Schiersmann, G. Carou, N.; Mestre, J. 1987. Effect of a teaser bull on ovarian and behavioural activity of suckling beef cows. **Anim. Rep. Sci.** 14: 263.
- Anderson, K. A.; Berardinelli, J. G.; Joshi, P. S. and Robinson, B. 2002. Effects of exposure to bull or excretory products of bull on the breeding performance of first-calf restricted suckled beef cows using a modified Co-Synch protocol. **In: Proceedings** Western Section, American Society of Animal Science vol. 53.
- Assis, R.R.; Pimentel, M.A.; Jardim, P.O.; Osório, J.C.S.; Machado, J.P.M. 2000. Influência da bioestimulação com machos vasectomizados na eficiência reprodutiva de novilhas Aberdeen Angus. **ver. Bras. de Agrociência**, v.6, n. 3, p. 226-231.
- Bastidas, P.; Ruiz, J.; Manzo, M.; Silva, O.; Guerrero, N.;Troconíz, J., 1997. Efecto de la presencia del macho sobre la actividad folicular y luteal en hembras prepuberales Brahman. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** (Supl. 1): 390-392 .
- Berardinelli, J. G.; Fogwell, R. L.; and Inskeep, E. K. 1978. Effect of electrical stimulation or presence of a bull on puberty in beef heifers. **Theriogenology** 9:133.
- Berardinelli, J. G. and P. S. Joshi. 2005. Initiation of postpartum luteal function in primiparous restricted-suckled beef cows exposed to a bull or excretory products of bulls or cows. **J. Anim. Sci.** 83:2495-2500.
- Berardinelli, J.G; Joshi, P.S.; Robinson, B.; Anderson, K.; Adair. R. 2002. Effects of introduction of bulls at different days postpartum and restricted suckling on resumption of ovarian cycling activity in first-calf beef cows. **Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science**, v. 53.

- Berardinelli, J. G.; Joshi, P. S.; Tauck, S. A. 2005. Postpartum resumption of ovarian cycling activity in firstcalf suckled beef cows exposed to familiar or unfamiliar bulls. **Anim. Reprod. Sci.**, v.90,n 3-4, p. 201-209.
- Berardinelli, J. G.; Joshi, P. S.; Tauck, S. A. 2007. Conception rates to artificial insemination in primiparous, suckled cows exposed to the biostimulatory effect of bulls before and during a gonadotropin-releasing hormone-based estrus synchronization protocol. **J. Anim Sci.** 85:848-852.
- Berardinelli, J. G.; Tauck, S. A. Intensity of the biostimulatory effect of bulls on resumption of ovulatory activity in primiparous, suckled, beef cows. 2007. **Anim. Reprod. Sci.**, v.99, n.1-2,p. 24-33.
- Byerley, D.J.; Staigmiller, R.; Berardinelli, J.G.; Short, R. 1987. Pregnancy rates of beef bred either on pubertal or third estrus. **J. Anim. Sci.** 65:645.
- Burns, P.D.; Spitzer, J.C. Influence of bioestimulation on reproduction in postpartum beef cows. 2002. **J. Anim. Sci.**, Savoy, v.70, p.358-362.
- Castañeda, M. L. A.; Martínez-Gómez, M.; Guevara-Guzmán, R.; Hudson, R. 2007. Comunicación química en mamíferos domésticos. **Veterinária México**, enero-marzo, volume 38, n. 1- p.105-123.
- Chenoweth, P. J.; 1983. Reproductive management procedures in control of breeding. **Anim. Prod. Aust.** 15:28.
- Chenoweth, P. J.; Spitzer, J. C. 1995. Bioestimulation in livestock with particular references to cattle. **Assisted Reproductive Technology/Andrology (ARTA)**. 7:271-278.
- Chenoweth, P.J. 2000. In: **Topics in Bull Fertility**. Publisher: International Veterinary Information Service (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA.
- Condorelli, E.M.F.; Salomoni, E.; Oliveira, N.M. 2000. Desenvolvimento de novilhas Brangus-Ibagé nascidas em diferentes épocas do período inverno-primavera. **Rev. Bras. Agrociência**. V. 6. P.59-65.
- Cupp, A.S.; Robertson, M.S.; Stumpf, T.T.; Wolfe, M.W.; Werth, L.A.; Kojima, N.; Kittok, R.J.; Kinder, J.A. 1993. Yearling bulls shorten the duration of postpartum in beef cow to the same extent as to mature bulls. **J. Anim. Sci.** 71:306.
- Custer, E.E., J.G. Berardinelli, R.E. Short, M.E. Wehrman and R. Adair. 1990. Postpartum interval to estrus and patterns of LH and progesterone in first-calf suckled beef cows exposed to mature bulls. **J. Anim. Sci.** 68: 1370-1377.

- Dode, M.A.N.; Valle,, E.R.; Rosa,, G.O. 1989. Efeito da interrupção temporária do aleitamento sobre a fertilidade de vacas de corte. **Rev. Bras. Reprod. Animal**, v.13, n.2, p.109-119.
- Dunn T.G.; Kaltenbach, C.C.; 1980. Nutrition and the postpartum interval of the sow, sheep and cow. *J. Anim. Sci.* 51: (Suppl. II):29.
- Fernandez, D.; Berardinelli, J. G.; R. E. Short R. E.; Adair, R. 1993. The time required for the presence of bulls to alter the interval from parturition to resumption of ovarian activity and reproductive performance in first-calf suckled beef cows. **Theriogenoly**, v.39, n.2, p.411-419.
- Fernandez, D.L., J.G. Berardinelli, R.E. Short, and R. Adair. 1996. Acute and chronic changes in LH secretion, and postpartum interval to estrus in first-calf suckled beef cows exposed continuously or intermittently to mature bulls. **J. Anim. Sci.** 74:1098 1100.
- Fike; E.G. Bergfeld; A.S. Cupp; F.N.; Kojima; V. Mariscal; T.S. Sánchez; M.E. Wehrman and J.E. Kinder (1996). Influence of fenceline bulls exposure on duration of postpartum anoestrus and pregnancy rate in beef cows. **Anim. Reprod. Sci.** 41: 161
- Fiol, C.; Quintans, G.; Ungerfeld, R. La bioestimulación como aternativa para adelanto de la pubertad en vaquillonas de carne. In: **Primer Congreso de Etología Aplicada**. Montevideo, Uruguay. P.41. 2008.
- Formigoni,, I.B. 2002. **Estimação de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte**. Pirassununga: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos / Universidade de São Paulo. 179p.
- Frizzo, A.; Rocha, M.G.; Restle,, J.; Freitas, M. R.; Biscaino, G. Pilau, A. 2003. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **R. Bras. Zootec.**, v.32, n.3, p.632-642.
- Gifford, D.R.; Occhio, M.J.D.; Sharpe, P.H.; Weatherly, T.; Pittar, R.Y.; Reeve, D.V. 1989. Return to cyclic ovarian activity following parturition in mature cows and first-calf beef heifers exposed to bulls. **Anim. Reprod. Sci.**19:209.
- Hall, J. B.; 2007. **Supplementation and Management Strategies to Optimize Reproductive Performance**. In: 2007 Beef Producer University. 79 pg.

- Hombuckle, T.; Ott, R. S.; Ohl, M. W.; Zinn G. M.; Weston, P. G.; Hixon, J. E. 1995. Effects of bull exposure on cyclic activity of beef cows. **Theriogenology** 43:411-418.
- Izard, M. K.; Vandenberg, J.G. 1982. The effects of bull urine on puberty and calving rate in crossbred beef heifers. **J. Animal Sci.** 55, 1160–1168.
- Jardim, P.O.C.; Pimentel, M.A.; Vinhas Filho, A.R.; Osório, J. C. 1998. Efeito da bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva pós-parto de vacas da raça Charolês. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, n.35, Botucatu, SP, 1998. **Anais...Botucatu, SBZ**, p- 205-207.
- Landaeta-Hernández, A. J.; Giangreco, M.; Meléndez, P.; Bartolomé, J.; Bennet, F.; Rae, D.O.; Hernández, J. and Archbald, L.F.; 2004. Effect of biostimulation on uterine involution, early ovarian activity and first postpartum estrous cycle in beef cows. **Theriogenology**, v.61, n.7-8: p.1521-1532.
- Landaeta-Hernández, A. J.; Meléndez, P.; Bartolomé, J.; Rae, D.O.; and Archbald, L.F.; 2006. Effect of biostimulation on the expression of estrus in postpartum Angus cows. **Theriogenology**, v.66, n.4: p.710-716.
- Lesmeister, J.L.; Burfening, J.P.; Blackwell, R.L. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **J. Anim. Sci.**, v.31, n.1. p.1-14.
- Lima, C.S.; Gambarini, M.L.; Viu, M.A.O.; Oliveira Filho, B.D.; Borges, L.N.; Gonçalves, R.J.F.; Santos, F.C. 2007. Concentrações séricas de glicose, colesterol e atividade ovariana em novilhas Girolando submetidas à bioestimulação, monensina e somatotropina recombinante bovina. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 17, 2007, Curitiba, PR. **Anais ... Belo Horizonte, MG: CBRA**.
- Lynch, J. M.; G. C. Lamb; B. L. Miller; R. T. Brandt Jr; R. C. Cochran and J. E. Minton. 1997. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. **J. Anim. Sci.**, Vol 75:7. 1715-1722.
- Macmillan, K L.; Allison. A. J.; and. STHUTHERS, G. A. 1979. Some effects of running bulls with suckling cows or heifers during the premating period. **N. Z. J. Exp. Agric.** 7:121.
- Madrigal, M.A.; Colín, J.; Hallford, D.M. 2001. Influencia de la condición corporal y la bioestimulación sobre la eficiencia de vacas de raza Simental en agostadero. **Veterinária México**. México, v.2, n.32, p.87-92.

- Madrigal, M. A.; Caballero, J.G.; Colín, J.; García, C.; Villareal, A.J.F.; Olivares, E. 2000. Efecto de la condición corporal, la biostimulación y el destete temporal sobre la duración del anestro pos parto y la tasa de preñez en vacas Simmental. **Agro sur**, Vol. 28, No. 2, pp. 87-93.
- Makarechian, M.; Farid,, A.; Berg,, R.T.; 1985. Effect of exposure to bulls and body weight on reproductive performance in beef heifers. **Can. J. of Anim. Sci.** 65:31.
- Martin, G.B. Social-sexual signs reproduction in mammals – an onverview. 2002. In: **CURSO INTERNACIONAL SOBRE FEROMONAS Y BIOESTIMULACIÓN 1.** Universidad Nacional Autonoma de Mexico, 2002. p.11-28.
- Menezes, L. M.; Brauner, C. C.; Pimentel, M. A.; Amaral,, F. A.;Machado,, J. P. M.; Moraes, J.C.F.; Figueiredo,, R.C. 2008. Efeito de diferentes métodos de bioestimulação sobre o desempenho ponderal e reprodutivo de novilhas de corte. In: XXXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária. **Anais..**1230-2. Gramado, Rio Grande do Sul.
- Menezes, L. M.; Brauner, C. C.; Pappen,, F.G.; Machado,, J. P. M.; Moraes,, J. C. F.; Pimentel,, M. A. Efeito do frame e da da altura de garupa sobre o desempenho reprodutivo de novilhas Braford. **Veterinária em Foco**, v. 6, n. 2, pg. 116-120. 2009.
- Monje, A.R.; Alberio, G. Schiersmann, P.J.; Chedrese, P.J.; Carou, N. 1983. Effect of male presence on sexual activity postcalving of breeding cows in two nutritional levels. **Rev. Arg. Prod. Animal**, Buenos Aires, v.4, p364.
- Montanholi, Y. R.; Barcellos. J. O. J.; Borges. J.B.; Costa, E. C.; Wunsh, C.; Prates, E. R. 2004. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v. 39, n. 12, 1253-1259.
- Neresjan, S. S. The use of vasectomised bulls as biological stimulators controlling infertility in cows. **Trud. Erev. Zooteh-Vet. Inst.**, 23, 357. 1959.
- Nassz, C.D; Miller, H.L; 1987. Effect of bull exposure on pospartum interval and reproductive performance in beef cows. **J. Anim. Sci.** 65:pp. 426(abs) Art. 554.
- Patterson, D. L.; Corah, L. R.; Brethour, J. R.; Higuins, J. J.; Kirakofe. G.H.; Stenvenson, J.S. 1992. Evaluation of reproduction traits in *Bos Taurus* and *Bos indicus* crossbread heifers. Relationship of age at puberty to length of the postpartum interval to estrus. **J. Anim Sci.** 70:1994-1999.

- Patterson, D. J.; Stegner, J. E.; Kojima, F. N.; Smith, M. F. 2002. Select improves estrus response in postpartum beef cows in situations accompanied with high rates of anestrus. **Proc. West Sec. Am. Soc. Anim. Sci.** 53:418-420.
- Pötter, L.; Lobato, J.F.P.; Mielitz Netto, C.G.A. 1998. Produtividade de um modelo de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três e quatro anos de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.27, n.3, p.613 – 619.
- Quadros, S.F.A. 2003. **Bioestimulação em bovinos de corte**. Porto Alegre. Faculdade de Veterinária, UFRGS. Dissertação (Tese de Mestrado) – Faculdade de Veterinária. Porto Alegre.
- Quadros, S.F.A.; Lobato, J.F.P. 2004. Bioestimulação e comportamento reprodutivo em novilhas de corte. **R. Bras. Zootec.**, v.33, n.3, p.679-683.
- Rekwot, P. I.; Akinpelumi, O. P.; Sekoni, V. O.; Eduvie, L. O.; Oyedipe, E. O.; 2004. Effects of nutritional supplementation and exposure to bulls on resumption of post-partum ovarian activity in Bunaji (*Bos indicus*) cattle. **The veterinary Journal**, v.167, n.1, p.67-71.
- Rekwot, P. I.; Ogwu, D. O.; Oyedipe, E. O. 2000. Influence of bull biostimulation, season and parity on resumption of ovarian activity of zebu (*Bos indicus*) cattle following parturition. **Anim. Reprod. Sci.**, v.63, n.1-2. p.1-11.
- Rekwot, P.I.; Ogwu, D. O.; Oyedipe, E. O.; Sekoni, V.O.; 2001. The role of pheromones and bioestimulation in animal reproduction. **Anim. Reprod. Sci.** 65:157.
- Restle, J.; Polli, V.A.; Senna, D.B. 1999. Efeito do grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.34, n.4. 701-707.
- Roberson, M. S., R. P. Ansotegui, J. G. Berardinelli, R. W. Whitman, and M. J. McInerney. 1987. Influence of biostimulation by mature bulls on occurrence of puberty in beef heifers. **J. Anim. Sci.** 64:1601.
- Roberson, M.S.; Wolf, W. M.; Stumpf, T. T.; Werth, L. A.; Cupp, S. A.; Kojima, N.; Wolfe, P. L.; Kittok, R. J.; Kinder, J.E. 1991. Influence of growth rate and exposure to bulls on age at puberty in beef heifers. **J. Anim. Sci.**, Champaign, n.69, p.2092-2098.
- Rodríguez-Blanquet, J. B.; Ruske, N.; Iturralde, N.; Burgueño, J.; Pereira, F.; Mas, C.; Quintans, G. 1997. Efecto del destete temporario de 14 días y/o efecto toro

- sobre el comportamiento productivo y reproductivo de vacas Hereford. Análisis Preliminar (2 años). **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** (Supl. 1): 362-364.
- Rosa, T. S. 1999. **Influência da bioestimulação através de fêmeas androgenizadas sobre a eficiência reprodutiva de novilhas e corte.** Pelotas, RS. UFPel. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 75pg.
- Schillo, K. K.; Hall, J.B.; Hileman, S.M. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. 1992. **J. Anim. Sci.** 70: 3994-4005.
- Scott, L.C.; Montgomery, G.W. 1987. Introduction of bulls induces return of cyclic ovarian function in postpartum beef cows. **N.Z.J. Agric. Res.** 30:189.
- Short, R. E., Bellows, D. C.R. B. Staigmiller, R. A.; Berardinelli, J.E.; Custer. E. E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **J. Anim. Sci.** 68. 799-816. 1990.
- Short, R. E., R. B. Staigmiller, R. A. Bellows, D. C. Adams, and J. G. Berardinelli. 1994. Effects of suckling on postpartum reproduction. **In: Factors affecting calf crop.** M. J. Fields and R. S. Sand (ed.). p. 179.
- Signoret J-P. Effects of the male on female physiology. **In: Wodzicka-Tomaszewska et al eds. Review in Rural Science IV.** Behaviour in relation to reproduction, management and welfare of farm animals. Armidale: University of New England. Press, 1980.
- Sipilov, V. S. The use of male teaser in breeding. **Animal Breeding Abstracts**, 35, 244-245. 1966.
- Soto Velloso,, E.; Ramirez,, L.; Guevara,, L. et al. 1997. Bull effect on reproductive performance of mature and first calf-suckled zebu cows in the tropics. *Theriogenology*. V.48, p.1185-1190.
- Souza, G. F. 2001. **Efeito da presença de rufiões sobre a primeira temporada reprodutiva de novilhas de corte.** Porto Alegre. Faculdade de Veterinária, UFRGS. Dissertação (Tese de Mestrado) – Faculdade de Veterinária. Porto Alegre.
- Stumpf, T. T.; Wolfe, M. W.; Wolfe, P. L.; Day, M. L.; Kittok, R. J.; Kinder, J. E. 1992. Weight changes prepartum and presence of bulls postpartum interact to affect duration of postpartum anestrus in cows. **J. Anim. Sci.**, Vol 70, N.10, p.3133-3137.

- Tauck, S.A. & Berardinelli, J.G. 2007. Putative urinary pheromone of bulls involved with breeding performance of primiparous beef cows in a progestin-based estrous synchronization protocol. **J. Anim Sci.** 85:1669-1674.
- Vinhas Filho, A. R. 1994. **Influência da bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva pós-parto em vacas de corte.** Pelotas, RS. UFPel. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 104 pg.
- Zalesky, D.D.; Day,, M. L.; Garcia-Winder,, M.; Imakawa,, K. Kittok,, M.J.; D’occhio,, M.J.; Kinder,, J.E. 1984. Influence of Exposure to Bulls on Resumption of Estrous Cycles Following Parturition in Beef Cows . **J. Anim. Sci.** v. 59:1135-1139.
- Webb,, C, Galina,, C.S, Molina, R *et al.* 2004. Efecto de dos tipos de destete y la aplicación de un progestágeno sobre la fertilidad en vacas cebuinas (*Bos indicus*). **Arch. med. vet.**, Vol. 36, No. 2, pp. 147-154.
- Williams, G.L.; Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle. A review. **J.Anim. Sci.** 68:831.
- Wiltbank, J. 1970. Research needs on beef cattle reproduction. **J. Anim. Sci.** 48:1285.

5 ARTIGO II

**DESEMPENHO REPRODUTIVO DE NOVILHAS DE CORTE EXPOSTAS A
DIFERENTES MÉTODOS DE BIOESTIMULAÇÃO**

**REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF BEEF HEIFERS EXPOSED TO
DIFFERENT BIOESTIMULATION TREATMENTS**

Artigo submetido ao periódico Archivos de Zootecnia, Córdoba - Espanha

Desempenho reprodutivo de novilhas de corte expostas a diferentes métodos de bioestimulação¹

Reproductive performance of beef heifers exposed to different bioestimulation treatments

Título reduzido: Bioestimulação em novilhas de corte

Reduced title: Bioestimulation on beef heifers

Título reducido: Bioestimulación en vaquillonas de carne

Leonardo de Melo Menezes²; Marcelo Alves Pimentel³ José Carlos Ferrugem Moraes⁴; Cássio Cassal Brauner⁵; Francisco Azambuja Amaral⁶;

RESUMO – Foi avaliado o desempenho reprodutivo de novilhas de corte submetidas a diferentes métodos de bioestimulação pré-acasalamento foram utilizadas 220 novilhas da raça Aberdeen Angus, com peso médio de 273 kg e dois anos de idade, manejadas sobre campo nativo, no período de outubro de 2007 a novembro de 2008. Após exame ginecológico os animais foram pesados e classificados, sendo distribuídos aleatoriamente em três grupos: 73 novilhas foram mantidas com machos caudectomizados, 73 com vacas androgenizadas e 74 não receberam tratamento bioestimulatório, sendo o grupo controle. Os tratamentos tiveram duração de 60 dias pré-acasalamento, e ao término deste período os animais passaram a fazer parte de um único grupo, sendo iniciado neste momento o período reprodutivo, utilizando-se inseminação artificial convencional, por 45 dias. O período de acasalamento foi complementado com mais 45 dias de monta natural, ao término do período de inseminações. Os fatores fixos analisados foram os três tratamentos. As variáveis resposta foram o índice de prenhez, dias para a concepção (medido através da data de parto ajustada a data de inseminação) e peso vivo, medido em diferentes momentos. Não houve diferença ($P>0,05$) nos índices de prenhez obtidos entre os tratamentos. A concepção foi antecipada ($P<0,05$) no grupo bioestimulado por vacas

¹ Parte da dissertação do primeiro autor para obtenção do grau de Mestre em Ciências

² Mestrando em Zootecnia – PPGZ-FAEM-UFPEL email:menezes@veterinario.med.br

³ Professor Associado Departamento de Zootecnia – FAEM-UFPEL, Doutor

⁴ Pesquisador Embrapa Pecuária Sul, Doutor

⁵ Doutorando em Zootecnia – PPGZ-FAEM-UFPEL

⁶ Graduando em Agronomia – FAEM-UFPEL

androgenizadas, quando comparada ao grupo exposto a machos caudectomizados. O peso vivo não diferiu em nenhum momento da estação de acasalamento entre os tratamentos, não havendo influência deste nos resultados. A utilização da bioestimulação com vacas androgenizadas antecipa a concepção em novilhas de corte de dois anos de idade, sendo preferencial seu uso em relação à técnica utilizando machos caudectomizados.

Palavras-chave: concepção, efeito macho, índice de prenhez, novilhas de corte, reprodução

ABSTRACT - Was evaluated the reproductive performance of beef heifers, in a range breeding system, when exposed or not to different sexual biostimulation treatments. Was used 220 heifers, Aberdeen Angus breed, 273 kg average and 24 months. Heifers were divided into three groups: One group was called teaser bull, and consisted of 73 heifers exposed for 60 days pre-insemination to vasectomized males. The second group consisted of 73 heifers exposed to the same period to androgenized cows. The third group, consisting of 74 heifers was called control group and did not receive exposure biostimulation treatments. The three groups were kept separate, allocated on average 600 meters distant from each other. All heifers was submitted to gynecological exam in the beginning of biostimulation, and were diagnosed sexually mature or immature. After the treatments, all heifers began to be managed as a single group, and started the breeding season, using conventional artificial insemination for 45 days. After the end of this period, the breeding season was complemented using natural breeding for 45 days, with male female ratio of 1:25. Variables analyzed were the weight at the beginning to the end of treatment, the pregnancy rate, measured by pregnancy diagnosis by rectal palpation 60 days after the breeding season, and the interval between the start of breeding season to conception. To calculate this interval were regressed 283 days of the date of calving (average gestation period of the breed), then adjusting the date of insemination of heifers. Fixed factors considered were the three treatments. Frequency of heifers within treatments and within factor pregnancy rate was analyzed using the chi-square. Weights at the beginning and end of treatment and conception moment were analyzed by analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey test. There was no difference between treatments for the variables weight and pregnancy rate. Heifers biostimulated with androgenized cow had a conception earlier, and the method

preferred by teaser bull.

Keywords: beef heifers, conception, male effect, pregnancy rate, reproduction

INTRODUÇÃO

Os processos reprodutivos nos animais são consequência de sinais do ambiente externo e mecanismos endógenos de regulação neuroendócrina. Alguns fatores são prioritários, como aqueles relacionados com sanidade e nutrição. Outros, como fotoperíodo, temperatura ou disponibilidade alimentar também têm sido relacionados como responsáveis por afetar a atividade reprodutiva (Plasse et al. 1968; Osoro, 1986; Ferreira, 1993; Castañeda et al, 2007; Muller et al, 2010).

Neste contexto, pode-se citar a existência de aspectos sociais dentro dos rebanhos, no qual o grau de interação de diferentes animais pode ativar o sistema neuroendócrino, estimulando ou inibindo a reprodução. Um tipo de interação que ocorre entre os animais é caracterizada pelo fenômeno conhecido como “efeito macho” ou bioestimulação, que Chenoweth (1983) define como o estímulo produzido pelo macho capaz de alterar processos físicos e comportamentais de fêmeas da mesma espécie.

Diversos estudos relatam a existência de respostas positivas ao se promover o efeito macho em insetos, roedores, ovinos, caprinos, veados e suínos (Bruce, 1959; Ungerfeld & Rubianes, 1999; Simões & Mascarenhas, 2006; Ungerfeld, 2007; Castañeda et al, 2007).

Em bovinos, parece haver menos estudo sobre este fenômeno do que em outras espécies. Entretanto, um maior esclarecimento sobre tal poderia ser importante como estratégia mercadológica (Menezes et al, 2010), uma vez que os mercados que melhor remuneram o produto carne bovina têm apontado uma tendência por produtos “limpos”, livres de resíduos de hormônios e antibióticos e que sejam socialmente e ambientalmente corretos.

No futuro próximo, pode-se especular que estas questões deixem de ser apenas diferenciais do produto, para serem primordiais para o acesso a maiores participações de mercado. Assim, a utilização da bioestimulação poderá ser uma potencial ferramenta a se considerar como alternativa de manejo.

No que se refere à reprodução das fêmeas bovinas, sabe-se que o primeiro acasalamento é uma etapa importante na vida do animal e de grande impacto no sistema produtivo, pois até o momento o mesmo nada produziu. Quanto

mais cedo ocorrer o primeiro acasalamento melhor, pois haverá assim um menor contingente de fêmeas improdutivas em estoque, possibilitando um maior giro e retorno sobre o capital investido. Dentro do período de acasalamento, é importante também que a concepção ocorra nos primeiros dias, já que novilhas que concebem cedo parem mais cedo e têm mais tempo para se recuperar das cargas metabólica e energética sofridas com o decorrer de sua primeira lactação, desmamando terneiros mais pesados e em maior número durante toda sua vida produtiva (Leismester et al, 1973).

Utilizando diversas técnicas de bioestimulação, alguns autores têm demonstrado melhora no desempenho reprodutivo desta categoria (Makarechian et al, 1985; Rosa, 1999; Assis et al, 2000; Quadros & Lobato, 2004; Soares et al, 2008), enquanto outros não encontraram diferenças (Berardinelli et al.,1978; Macmillan et al., 1979; Bastidas et al 1997). Objetivou-se avaliar o desempenho reprodutivo de novilhas de corte expostas a diferentes tipos de bioestimulação por 60 dias pré-acasalamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi avaliado o desempenho reprodutivo de 220 novilhas de corte da raça Aberdeen Angus, com idade média inicial entre 21 e 24 meses de idade, com peso médio inicial de 273 kg, apresentando escala de condição corporal (ECC) ≥ 3 , numa escala de 1 a 5 (Jaume & Moraes, 2002). O experimento foi conduzido em uma propriedade particular situada no município de Santa Vitória do Palmar (latitude 33°31'08" Sul; longitude 53 °22'05" Oeste), região fisiográfica denominada Litoral Sul, estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

O período do experimento foi de outubro de 2007 a novembro de 2008. O exame ginecológico foi realizado em todas as novilhas, com auxílio de aparelho de ultrassom (Tabela 1). Foram consideradas cíclicas todas as novilhas que apresentaram folículos grandes (superiores a 10 mm) e tônus uterino (T.U.) caracterizado como 2 ou 3, em uma escala de 1-3, ou ainda, presença de corpo lúteo (Brauner et al, 2008).

Tabela 1 – Condição ginecológica das novilhas avaliadas por ultrassonografia ao início do período experimental, de acordo com respectivo tratamento.

Tratamentos	Corpo Lúteo	Folículo ($\geq 10\text{mm}$) e T.U. entre 2-3	Imatura
Macho (73)	52	21	0
Vaca (73)	55	18	0
Testemunha (74)	65	8	1
Média (220)	172	47	1

Imediatamente após este exame, as novilhas foram pesadas e separadas aleatoriamente em três grupos: O primeiro grupo, composto por 73 novilhas foi mantido durante 60 dias pré-acasalamento com seis machos rufiões (novilhos caudectomizados bilateralmente). As cirurgias de caudectomia epididimária referidas foram realizadas após prévia sedação e anestesia local nos animais, que apresentavam desenvolvimento corporal e de tamanho testicular condizente com sua idade (dois anos) (Coulter, 1986). O procedimento cirúrgico é de fácil execução e consta basicamente em seccionar as caudas dos epidídimos, interrompendo a união destes com o túbulo deferente, que leva ao canal uretral. Desta forma, são mantidas a produção espermática e libido, já que os testículos seguem intactos, porém não há presença de espermatozóides no ejaculado, uma vez que o canal de ligação foi cirurgicamente rompido.

O segundo grupo, composto por 73 novilhas foi mantido pelo mesmo período com seis vacas adultas androgenizadas, através da aplicação de testosterona (ciclopropionato de testosterona) na dose de 1 mg/kg. O protocolo de androgenização seguiu as normas do fabricante do produto, no qual os animais receberam reforço na mesma dose a cada quinze dias.

O terceiro grupo, denominado grupo controle foi composto por 74 animais, que foram mantidos isolados de tratamentos bioestimulatórios. Durante o período dos tratamentos os animais foram mantidos em áreas de campo nativo com presença de azevém (*Lolium multiflorum* Lam). Os poteiros eram distantes 600 metros entre si, e ao término dos 60 dias todas as novilhas passaram a fazer parte de um único grupo e iniciou-se a estação de acasalamento, realizada através de inseminação artificial convencional (IA), com observação de cio por 45 dias, nos meses de dezembro de 2007 e janeiro de 2008.

A estação reprodutiva foi complementada com mais 45 dias de monta natural, entre os meses de fevereiro e março, utilizando-se touros na proporção de 1:25. Tanto a inseminação quanto a monta natural foram realizadas utilizando sêmen e touros da raça Aberdeen Angus.

No mês de maio de 2008, após 60 dias do término da estação de acasalamento foi realizado o diagnóstico de gestação, através de palpação retal.

A partir do mês de agosto de 2008 iniciou-se a parição, controlando-se a data de parto. Este acompanhamento teve, entre outras funções, fazer a identificação do animal e registro da data de parto, para posteriormente possibilitar a comparação entre diferentes grupos.

Após o término da parição (novembro) foi possível calcular o tempo necessário (em dias) entre o início do acasalamento até a concepção (IAC). Este cálculo foi realizado da seguinte forma: a partir da data de parto, regrediu-se 283 dias (tempo de gestação fisiológico médio da raça), e em seguida, ajustando-se para a data da inseminação. Para as datas de parto fora do período de inseminação foram considerados apenas os 283 dias no momento do cálculo da data de concepção (por monta natural).

Os animais foram pesados após jejum prévio de 12 horas em duas oportunidades: no mês de outubro de 2007, após exame ginecológico, no momento da formação dos grupos e início dos tratamentos bioestimulatórios (PITB); no mês de dezembro de 2007, (início da IA) após 60 dias de tratamentos (PATB). Estas pesagens tiveram por intuito acompanhar a variação de peso dos animais durante o período experimental, visando verificar se possíveis diferenças nas variáveis respostas fossem explicadas pela variação no ganho de peso entre os grupos.

Os fatores fixos utilizados foram os três tratamentos. As variáveis respostas foram as taxas de gestação, tempo necessário (em dias) do início do acasalamento até a concepção (IAC) e os pesos vivo, que conforme mencionado, foi mensurado em dois momentos distintos, além do ganho médio diário (GMD). A frequência de novilhas dentro dos tratamentos e dentro do fator taxa de gestação foi analisada através do teste de Qui-quadrado. A variação entre os dias necessários para concepção (IAC), peso vivo e ganho médio diário das novilhas foi analisada através da análise de variância (ANOVA), considerando o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + BM_{ijk} + e_{ij}$$

Em que Y_{ijk} = uma observação de IAC, PITB, PATB e GMD, μ = média geral, i = bioestimuladas com machos, j = bioestimuladas com vacas androgenizadas, k = não bioestimuladas e e_{ijk} = erro experimental. Para análise dos dados foi utilizado o programa NCSS 7.0 (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença entre as taxas de gestação dos distintos tratamentos ($P > 0,05$). Os valores, em percentual de novilhas prenhes podem ser visualizados na Tabela 1. Os altos índices de prenhez obtidos podem ser explicados pelo alto nível nutricional a que as novilhas estavam submetidas, o que pode ser verificado pelo peso vivo em diferentes momentos durante o período experimental e pelo alto ganho médio diário observado (Tabela 3). Joubert (1954), citado por Patterson et al. (1992) explica que um dos principais fatores que garantem o sucesso de uma temporada reprodutiva é o peso corporal e ganho de peso das novilhas ao início do acasalamento. As novilhas do presente trabalho iniciaram a estação reprodutiva com um peso elevado (média de 344,0 kg), o que pode ter suprimido o efeito isolado da bioestimulação nos grupos tratados.

Este peso é muito superior ao peso limite citado por Gonzalez-Padilla et al. (1975) que, trabalhando com novilhas Brangus, Charolês e cruzas com raças *Bos Indicus*, verificaram que novilhas que chegavam ao início do período reprodutivo com peso inferior a 260kg, tinham uma menor frequência de estros e concepção. Menezes et al (2007), encontraram taxa de gestação semelhante (91%), para novilhas Braford pesando 320 kg ao início da estação reprodutiva. O peso verificado também foi superior ao peso limite citado por Pimentel et al. (1981), que trabalhando com novilhas Aberdeen Angus, Devon e Hereford criadas no Rio Grande do Sul em condições extensivas verificaram um índice de prenhez significativamente maior em novilhas com peso corporal igual ou superior a 270kg, indicando este peso como base para o início do período reprodutivo.

Na tabela 3, pode-se verificar que as novilhas não apresentaram diferenças de peso corporal, entre os tratamentos, do início até o fim do período experimental ($P > 0,05$).

Tabela 2. Análise de frequência para o fator gestação, analisado através do teste de Qui-Quadrado, para os respectivos tratamentos.

Tratamentos (n)	Gestação (%)	
	Prenha	Vazia
Macho (73)	84,9 (62)	15,1(11)
Vaca (73)	84,9 (62)	15,1 (11)
Testemunha (74)	83,8 (62)	16,2 (12)
Média (220)	84,6 (186)	15,4 (34)
$\chi^2=0,049510$, GL=2, P=(0,97)		

Tabela 3. Peso vivo ao início e fim da bioestimulação e ganho médio diário de peso vivo para os respectivos tratamentos.

Tratamentos	Peso vivo (kg)		
	Início (11/10)	Fim(15/12)	GMD
Macho (73)	276,1±2,6	341,1±2,9	1, 160
Vaca (73)	273,8±2,6	349,1±2,9	1, 340
Testemunha (74)	269,7±2,6	342,5±2,9	1, 310
Geral (220)	273, 250	344, 280	1, 270

Cabe ressaltar a condição ginecológica das novilhas ao início do experimento. De acordo com a Tabela 1, verifica-se que praticamente todas as novilhas utilizadas já estavam cíclicas ao início dos tratamentos, de acordo com os critérios utilizados. Em relação à presença de corpo lúteo, ressalta-se que 78% das novilhas apresentaram a estrutura, indicando que neste momento já havia ciclicidade e atividade ovariana estabelecida. Tal fato também pode ser um dos fatores causais do alto índice de prenhez percebido. Imakawa et al (1986) e Byerley et al (1987) corroboram com tal inferência, uma vez que relatam que maiores índices de prenhez são obtidos quando as novilhas já iniciam a estação de acasalamento apresentando ciclos estrais regulares.

Em relação ao tempo necessário para concepção (em dias) os tratamentos demonstraram efeito ($P<0,05$), de acordo com a tabela 4. As novilhas bioestimuladas por vacas androgenizadas conceberam em média 7 dias antes que novilhas

bioestimuladas por machos caudectomizados. Entretanto, nenhum dos tratamentos diferiu do grupo controle.

Tabela 3 – Médias ajustadas e erro padrão da média do intervalo entre o início do acasalamento e a concepção (em dias) para os diferentes tratamentos.

Tratamentos	Intervalo início acasalamento – concepção (dias)
Macho (62)	19,9±1,7 ^a
Vaca Androgenizada (62)	13,0±1,6 ^b
Testemunha (62)	18,2±1,6 ^{ab}
Geral (186)	17,0

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si (P<0,05)

Makarekian et al (1985) encontraram resultado semelhante, utilizando touros como ferramenta bioestimulatória. Os autores verificaram antecipação na data de parto na ordem de 5,5 dias, em comparação com um grupo controle. Souza (2001) comparando efeitos entre bioestimulação com machos com desvio lateral de pênis e vacas androgenizadas encontrou resultado contrário, relatando que os machos foram mais eficientes em detectar estro de novilhas pré-púberes ao início da bioestimulação. A antecipação da concepção e conseqüentemente do parto deve ser uma meta constante em um estabelecimento que se dedica a cria de bovinos de corte. Tal antecipação possibilita ainda, o encurtamento do período de acasalamento, que de acordo com Short et al (1990) é a principal estratégia de manejo a ser realizada quando se objetiva viabilizar maiores índices de prenhez no acasalamento subsequente.

Um maior número de novilhas aptas à concepção no início do acasalamento poderá trazer ainda, sob uma ótica mais global, a aceleração do melhoramento genético dos rebanhos, visto que de acordo com Moraes et al (2007) a maioria dos produtores utiliza inseminação artificial apenas nesta categoria.

Os índices de repetição de prenhez na categoria vaca primípara no Rio Grande do Sul estão muito aquém do desejável, na ordem de 15% (Jaume & Moraes, 2002). A otimização deste índice passa inevitavelmente pela concepção precoce da fêmea quando ainda novilha.

Diversas técnicas de manejo podem ser aplicadas a esta categoria crítica como desmame interrompido, suplementação nutricional, desmame precoce e

mesmo a bioestimulação, porém a antecipação da primeira concepção é fator chave para a redução no contingente de primíparas falhadas ao fim da segunda estação de acasalamento. Uma visão sistêmica se faz necessária à medida que os sistemas tornam-se mais intensivos, e a antecipação da primeira concepção reduz ou mesmo anula a possibilidade de haver fêmeas em anestro quando a estação de acasalamento subsequente iniciar, o que é fundamental quando se objetiva um terneiro/vaca/ano.

CONCLUSÃO

A utilização bioestimulação com vacas androgenizadas antecipa a concepção de novilhas de corte em relação a machos caudectomizados, permitindo melhores índices de reconcepção no acasalamento subsequente, ou mesmo a redução no período do primeiro acasalamento.

REFERENCIAS

- Assis, R.R., Pimentel, M.A., Jardim, P.O., Osório, J.C.S. e Machado, J.P.M. 2000. Influência da bioestimulação com machos vasectomizados na eficiência reprodutiva de novilhas Aberdeen Angus. **Revista Brasileira de Agrociência**, 6: 226-231.
- Bastidas, P., Ruiz, J., Manzo, M., Silva, O., Guerrero, N. y Troconíz, J. 1997. Efecto de la presencia del macho sobre la actividad folicular y luteal en hembras prepuberales Brahman. **Arch. Latinoam. Prod. Anim. (Supl. 1)**: 390-392 .
- Berardinelli, J.G., Fogwell, R.L. and Inskeep, E.K. 1978. Effect of electrical stimulation or presence of a bull on puberty in beef heifers. **Theriogenology**, 9: 133.
- Brauner, C. C., Pimentel, M. A., Lemes, J. S., Pimentel, C. A., Moraes, J. C. F. Desempenho reprodutivo de vacas de corte em lactação e solteiras submetidas à indução/sincronização de estro. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.4, p 1067-1072. 2008.
- Bruce, H. M. 1959. An exteroceptive block to pregnancy in the mouse. **Nature**, London, 184, 105.
- Byerley, D. J., Staigmiller, R., Berardinelli, J.G., Short, R. Pregnancy rates on beef bred either on pubertal or third estrus. **Journal of Animal Science**, 65:645. 1987.

- Castañeda, M.L.A., Martínez-Gómez, M., Guevara Guzmán, R. y Hudson, R. 2007. Comunicación química en mamíferos domésticos. **Veterinaria México**, 38: 105-123.
- Chenoweth, P.J. 1983. Reproductive management procedures in control of breeding. **Anim. Prod. Aust.**, 15: 28.
- Coulter, G.H. 1986. Puberty and postpuberal development of beef bulls. In: **MORROW, D.A. Current therapy in Theriogenology** 2. ed.; Philadelphia, Saunders co., p.142-148, Ferreira, A. M. 1993.
- Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.28, n.9, p.1077-1093.
- Gonzalez- Padilla, E., Wiltbank, J.N., Niswender, G.D. Puberty in beef heifers, 1. 1975. The interrelationship between Pituitary, Hypotalamic and Ovarian hormones. **Journal of Animal Science**, v. 40, n. 6, p. 1091-1104.
- Imakawa, K., Day, M.L., Garcia-Winder, M. 1986. Endocrine changes during restoration of estrous cycles following induction of anestrus by restricted nutrient intake in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 2, p. 565-571.
- Jaume, C. M; Moraes, J. C. F. **Importância da condição corporal na eficiência reprodutiva do rebanho de cria**. Bagé: EMBRAPA, 2002. V. 43, p. 1-30 (Documentos).
- Joubert, D.M. 1954. The influence of high and low nutritional planes on the oestrous cycle and conception rate of heifers. **J. Agric. Sci., Camb.** 45, 164-172.
- Lesmeister, J.L.; Burfening, J.P.; Blackwell, R.L. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **Journal of Animal Science**, v.31, n.1, p.1-14. 1973.
- Macmillan, K.L., Allison, A.J., Sthuthers, G.A. 1979. Some effects of running bulls with suckling cows or heifers during the premating period. **N.Z. J. Exp. Agric.**, 7: 121.
- Makarechian, M., Farid, A., Berg, R.T. 1985. Effect of exposure to bulls and body weight on reproductive performance in beef heifers. **Canadian Journal of Animal Science**, 65: 31.
- Menezes, L. M.; Brauner, C. C.; Pimentel, M. A. 2010. Efeitos da bioestimulação sobre a performance reprodutiva em bovinos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p.1-13.
- Menezes, L. M., Fontoura Júnior, J.A.S., Pimentel, M.A., Dionello, N.J.L. Ganho médio diário de peso vivo e desempenho reprodutivo de novilhas Braford após

flushing sobre pastagem cultivada. In: XVI Congresso de Iniciação Científica e IX Encontro da Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas. **Anais..CD-Room**. Pelotas, 2007.

Moraes, J.C.F.; Jaume, C. M.; Souza, C. J. H. 2007. Manejo reprodutivo da vaca de corte. **Rev Bras Reprod Anim**, Belo Horizonte, v.31, n.2, p.160-166.

Muller, M., Prado, I.N., Zeoula, L.M., Perotto, D., Moletta, J.L., Silva, R.R. 2010. Flushing em vacas de corte no pós-parto, submetidas a desmame precoce: desempenho reprodutivo. **Archivos de Zootecnia**, v.59, n.1,p.1-9.

NCSS 7.0. Statistical System for Windows - User's Guide I, II, III. Kaysville, Utah, 2007.

Osoro, K. 1986. Efecto de las principales variables de manejo sobre los parametros reproductivos en las vacas de cria. Inv. Agrar.: **Prod. Sanid. Anim**, v. 1(1-2), p. 89-111, 1986.

Patterson, S.J., Perry, R.C., Kirakofe, G.H. 1992. Management considerations in heifer development and puberty. **Journal of Animal Science**, v. 70, p 4018-4035.

Pimentel, C.A., Cardellino, R.A., Oliveira, J.A.F. 1981. Peso corporal de novilhas de corte, como referência para o acasalamento. In: Reunião da SBZ, 18, 1981, Goiânia. **Anais** da XVIII Reunião da SBZ. Goiânia:Sociedade Brasileira de Zootecnia, p. 261.

Plasse, D., Warnick, A.C., Koger, M. 1968. Reproductive behavior of Bos Indicus in a subtropical environment.I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman X British heifers. **Jounal of Animal Science**, v. 27, n. 1, p. 9, 94-100, 1968.

Quadros, S.F.A. e Lobato, J.F.P. 2004. Bioestimulação e comportamento reprodutivo em novilhas de corte. Rev. Bras. Zootecn., 33: 679-683.

Rosa, T.S. 1999. **Influência da bioestimulação através de fêmeas androgenizadas sobre a eficiência reprodutiva de novilhas e corte**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS. 75 pp.

Simões, J., Mascarenhas, R., 2006. A bioestimulação éstrica e ovulatória sincronizada em ovinos e caprinos: o efeito macho. **Veterinária Técnica**, in press.

Short, R.E., Bellows, R.A.; Staigmiller, R.B., Berardinelli, J. G., Custer, E. E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, n.3, p.799-815.

Soares, A. F. C., Fagundes, N. S., Nascimento, N. R. B. M., Tavares, M., Jacomini, J. O. Influência da bioestimulação sobre as características ovarianas e a taxa de prenhez em novilhas Nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p. 834-838, 2008.

Souza, G.F. 2001. **Efeito da presença de rufiões sobre a primeira temporada reprodutiva de novilhas de corte**. Dissertação (Tese de Mestrado). Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

Ungerfeld, R., Rubianes, E. 1999. Estrus response to the ram effect in Corriedale ewes primed with medroxyprogesterone during the breeding season. **Small Ruminant Research**, v.32, n.1, p.89-91.

Ungerfeld, R. 2007. Social factors affecting ovarian function. **In: Novel concepts in ovarian Endocrinology**. Chapter 6. p.169-221.

6 DISCUSSÃO GERAL

De uma maneira geral, os índices reprodutivos dos rebanhos no Rio Grande do Sul e Brasil são baixos, o que muitas vezes provoca desestabilização do mercado de carne bovina, principalmente internamente. Uma visão global do sistema de produção é necessária à medida que a pecuária nacional enfrenta cenários cada vez mais competitivos.

A primeira estação de acasalamento da fêmea bovina é muito importante, uma vez que a falha reprodutiva ou concepção tardia poderá influenciar a produção da mesma pelo resto de sua vida produtiva. Deste modo, não há espaço para negligências nesta fase da vida do animal, e a aplicação de técnicas de manejo que visem reduzir a idade à puberdade e antecipar a concepção devem ser empregadas tendo como objetivo final o aumento de produtividade do rebanho de cria em geral, uma vez que, conforme já explicado, equívocos nesta etapa influenciam a produção posterior.

Neste sentido a utilização da bioestimulação é recomendável, e pode ter uma contribuição fundamental à medida que não provoca efeitos adversos, e em geral promove resultados positivos ou nulos, a custo baixo, além da facilidade de implementação.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A bioestimulação pode ser uma alternativa para antecipar a concepção de novilhas, quando se utiliza como ferramenta bioestimulatória vacas androgenizadas em comparação a machos caudectomizados. Como resultado, pode possibilitar o encurtamento da primeira estação de acasalamento, que é a principal estratégia de manejo para a obtenção de índices satisfatórios de reconcepção nos acasalamentos subseqüentes. Em novilhas de dois anos de idade, não promove diferenças nos índices de prenhez. Através dos dados obtidos para os fatores taxa de gestação e peso vivo pode-se inferir que as novilhas do presente estudo estão bem adaptadas ao sistema de produção, e que podem até mesmo ter o primeiro acasalamento antecipado, e com o auxílio do efeito da bioestimulação apresentar desempenho reprodutivo satisfatório à produção.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERIO, R., SCHIERSMANN, G., CAROU, N.; MESTRE, J. Effect of a teaser bull on ovarian and behavioural activity of suckling beef cows. **Animal Reproduction Science**, 14: 263. 1987.

ANDERSON, K.A., BERARDINELLI, J.G., JOSHI, P.S.; ROBINSON, B. 2002. Effects of exposure to Bull or excretory products of bull on the breeding performance of first-calf restricted suckled beef cows using a modified Co-Synch protocol. In: **Proceedings..** Western Section, American Society of Animal Science, vol. 53.

ASSIS, R.R., PIMENTEL, M.A., JARDIM, P.O., OSÓRIO, J.C.S. E MACHADO, J.P.M. Influência da bioestimulação com machos vasectomizados na eficiência reprodutiva de novilhas Aberdeen Angus. **Revista Brasileira de Agrociência**, 6: 226-231. 2000.

BASTIDAS, P., RUIZ, J., MANZO, M., SILVA, O., GUERRERO, N. Y TROCONÍZ, J. Efecto de la presencia del macho sobre la actividad folicular y luteal em hembras prepuberales Brahman. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal** (Supl. 1): 390-392. 1997.

BERARDINELLI, J.G., FOGWELL, R.L. AND INSKEEP, E.K. Effect of electrical stimulation or presence of a bull on puberty in beef heifers. **Theriogenology**, 9: 133. 1978.

BERARDINELLI, J. G.; JOSHI, P.S. Initiation of postpartum luteal function in primiparous restricted-suckled beef cows exposed to a Bull or excretory products of bulls or cows. **Journal of Animal Science** 83: 2495-2500. 2005.

BERARDINELLI, J.G, JOSHI, P.S., ROBINSON, B., ANDERSON, K.; ADAIR, R. 2002. Effects of introduction of bulls at different days postpartum and restricted suckling on resumption of ovarian cycling activity in first-calf beef cows. **Proceedings**, Western Section, American Society of Animal Science, v. 53.

BERARDINELLI, J.G., JOSHI, P.S. AND TAUCK, S.A. Postpartum resumption of ovarian cycling activity in firstcalf suckled beef cows exposed to familiar or unfamiliar bulls. **Animal Reproduction Science**, 90: 201-209. 2005.

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P. Sistema “um ano” de produção de carne: avaliação de estratégias alternativas de alimentação hiberna de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.157-163, 1998.

BERETTA, V.; 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.991-1001, 2002 (supl.).

BERTOL, I.; GOMES, K.E.; DENARDIN, R.B.N. et al. Propriedades físicas do solo relacionadas a diferentes níveis de oferta de forragem numa pastagem natural. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.5, p.779-786, 1998.

BÓ, G.A.; CUTAIA, I.; BARUSELLI, P. S. 2004. Programas de inseminación artificial y transferencia de embriones a tiempo fijo. In: 1° SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 2004, Londrina, PR. **Anais...Londrina: Hotel Sumatra**, p.56-81.

BRAGANÇA, J. F. M.; GONÇALVES, P.B.D.; BASTOS, G.M.; NEVES, J.P.; OLIVEIRA, J.F.C.; SIQUEIRA, L.C.; BORGES, L.F.K.; POMBO, R.D. Sincronização de estro e ovulação em novilhas de 12 a 14 meses de idade e inseminadas artificialmente com observação de estro e horário pré-fixado. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 28, p. 73-77, 2004.

BURRIS, M. J.; PRIODE, B. M. Effect of calving date on subsequent calving performance. **Journal of Animal Science**, 17:257. 1958.

BYERLEY, D. J.; STAIGMILLER, R.; BERARDINELLI, J.G.; SHORT, R. Pregnancy rates on beef bred either on pubertal or third estrus. **Journal of Animal Science**, 65:645. 1987.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. **Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973.

BURNS, P.D. AND SPITZER, J.C. Influence of bioestimulation on reproduction in postpartum beef cows. **Journal of Animal Science**, 70: 358-362. 2002.

CASTAÑEDA, M.L.A., MARTÍNEZ-GÓMEZ, M., GUEVARA- GUZMÁN, R.; HUDSON, R. Comunicación química en mamíferos domésticos. **Veterinaria México**, 38: 105-123. 2007.

CENTRO DE PESQUISAS ECONOMICAS AVANÇADO-CEPEA. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da USP. Notícias. Disponível em <www.cepea.esalq.usp.br> Acesso em: 10 out. 2004.

CHENOWETH, P.J. Reproductive management procedures in control of breeding. **Anim. Prod. Aust.**, 15: 28. 1983.

CHENOWETH, P.J. AND SPITZER, J.C. Bioestimulation in livestock with particular references to cattle. **Assisted Reproductive Technology/ Andrology (ARTA)**, 7: 271-278. 1995.

CHENOWETH, P.J. 2000. In: Topics in Bull Fertility. **International Veterinary Information Service** (www.ivis.org), Ithaca, New York, USA.

CUPP, A.S., ROBERTSON, M.S., STUMPF, T.T., WOLFE, M.W., WERTH, L.A., KOJIMA, N., KITTOCK, R.J.; KINDER, J.A. Yearling bulls shorten the duration of postpartum in beef cow to the same extent as to mature bulls. **Journal of Animal Science**, 71:306. 1993.

CUSTER, E.E., BERARDINELLI, J.G., SHORT, R.E., WEHRMAN, M.E.; ADAIR, R. Postpartum interval to estrus and patterns of LH and progesterone in first-calf suckled beef cows exposed to mature bulls. **Journal of Animal Science**, 68: 1370-1377. 1990.

DELGADO, C.; ROSEGRAINT, M.; STEINFELD, H.; EHUL, S.; COURBOIS, C. **Livestock to 2020: The next food revolution**. Food, Agriculture and Environment Discussion. Paper 28. 72p. 1999.

DEUTSCHER, G.H. **Estrus synchronization for beef cattle**. Disponível na internet em <<http://www.unl.edu/ianr/pubs/extnpubs/beef/g493.htm>>. Acesso em 28 dezembro de 2006.

DUNN T.G.; KALTENBACH, C.C. Nutrition and the postpartum interval of the sow, sheep and cow. **Journal of Animal Science**, 51(Suppl. II): 29. 1980.

FERNANDEZ, D.L., BERARDINELLI, J.G., SHORT, R.E.; ADAIR, R. The time required for the presence of bulls to alter the interval from parturition to resumption of ovarian activity and reproductive performance in first-calf suckled beef cows. **Theriogenology**, 39: 411-419. 1993.

FERNANDEZ, D.L., BERARDINELLI, J.G., SHORT, R.E.; ADAIR, R. Acute and chronic changes in LH secretion, and postpartum interval to estrus in first-calf suckled beef cows exposed continuously or intermittently to mature bulls. **Journal of Animal Science**, 74: 1098-1100. 1996.

FIOL, C., QUINTANS, G. Y UNGERFELD, R. 2008. La bioestimulación como alternativa para adelanto de la pubertad en vaquillonas de carne. In: **Primer Congreso de Etología Aplicada**. Montevideo. Uruguay. p. 41.

FRIES, L; ALBUQUERQUE, L.G. 1999. Prenhez aos catorze meses: presente e futuro. Elementos do componente genético. In: 36ª REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, p.227-239.

GARCIA PALOMA, J. A.; ALBERIO, R.; MIQUEL, M.C.; GRANDONA, M. O.; CARILLO, J.; SCHIERSMAN, G. Effect of calving date on lifetime productivity of cows in winter-calving Aberdeen Angus herd. **Animal Production**, 55:177. 1992.

GRAWUNDER, A.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Pecuária de corte no sul do Brasil. **Revista de Economia Rural**, v.17. p.119-136, 1979.

GREGORY, R.M; ROCHA, D.C. 2004. Protocolos de sincronização e indução de estros em vacas de corte na Rio Grande do Sul. In: 1º SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE REPRODUÇÃO ANIMAL APLICADA, 2004, Londrina, PR. **Anais...**Londrina: Hotel Sumatra, p.56-81.

GIFFORD, D.R., OCCHIO, M.J.D., SHARPE, P.H., WEATHERLY, T., PITTAR, R.Y. AND REEVE, D.V. Return to cyclic ovarian activity following parturition in mature cows and first-calf beef heifers exposed to bulls. **Animal Reproduction Science**, 19: 209. 1989.

HALL, J.B. 2007. Supplementation and management strategies to optimize reproductive performance. In: **Beef Producer University**. Wytheville, VA. 79 pp.

HOMBUCKLE, T., OTT, R.S., OHL, M.W., ZINN, G.M., WESTON, P.G. AND HIXON, J.E. Effects of bull exposure on cyclic activity of beef cows. **Theriogenology**, 43: 411-418. 1995.

IZARD, M. K. AND VANDENBERGH, J.G. The effects of bull urine on puberty and calving rate in crossbred beef heifers. **Journal of Animal Science**., 55: 1160-1168. 1982.

JARDIM, P.O.C., PIMENTEL, M.A., VINHAS FILHO, A.R., OSÓRIO, J.C. 1998. Efeito da bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva pós-parto de vacas da raça Charolês. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, n. 35. **Anais...**Botucatu, SBZ. Botucatu, SP. pp. 205-207.

KINDER, J.E.; DAY, M L : KITTOCK, R J. Endocrine regulation of puberty in cows and ewes. **Journal of Reproduction and Fertility**, v.34, p.167-186, 1987.

LESMEISTER, J.L.; BURFENING, J.P.; BLACKWELL, R.L. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. **Journal of Animal Science**, v.31, n.1, p.1-14. 1973.

LOBATO, J.F.P. 1997. Sistemas intensivos de produção de carne bovina: I. Cria. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.161-204.

MACMILLAN, K.L., ALLISON, A.J., STHUTHERS, G.A. Some effects of running bulls with suckling cows or heifers during the pre-mating period. **New Zealand Journal Agriculture Research**, 7: 121. 1979.

MAKARECHIAN, M., FARID, A., BERG, R.T. Effect of exposure to bulls and body weight on reproductive performance in beef heifers. **Canadian Journal of Animal Science**, 65: 31. 1985.

MARTIN, G.B. Social-sexual signs reproduction in mammals - an overview. 2002. In: **Curso Internacional sobre Feromonas y Bioestimulación 1**. Universidad Nacional Autónoma de México. México. pp. 11-28.

MENEZES, L. M.; BRAUNER, C. C.; PIMENTEL, M. A.; AMARAL, F. A.; MACHADO, J. P. M.; MORAES, J. C. F. 2009. Métodos de bioestimulação sexual e desempenho reprodutivo de novilhas de corte. In: 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Anais...** Maringá, 14 a 17 de julho.

MENEZES, L. M.; BRAUNER, C. C.; PIMENTEL, M. A. Efeitos da bioestimulação sobre a performance reprodutiva em bovinos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v.59, p.1-13. 2010.

MENEZES, L. M.; FONTOURA JÚNIOR, J.A.S.; PIMENTEL, M.A.; DIONELLO, N.J.L. 2007. Ganho médio diário de peso vivo e desempenho reprodutivo de novilhas Braford após flushing sobre pastagem cultivada. In: XVI Congresso de Iniciação Científica e IX Encontro da Pós-Graduação da Universidade Federal de Pelotas. **Anais..**CD-Room. Pelotas.

MESTRE, G.; RODRIGUEZ-BLANQUET, J. B.; BELLO, G.; LABUONORA, D. Efecto del estado corporal sobre la actividad reproductiva em un rodeo Hereford. I) Efecto sobre la posibilidad de parición a los dos años. **II Jornada Técnica de Facultad de Veterinaria**. 14-16 noviembre. Universidad de la República, Montevideo – Uruguay. 1991.

MONJE, A.R., ALBERIO, G., SCHIERSMANN, P.J., CHEDRESE, P.J. A.; CAROU, N. Effect of male presence on sexual activity postcalving of breeding cows in two nutritional levels. **Revista Argentina de Producción. Animal**, 4: 364. 1983.

MONTANHOLI, Y.R., BARCELLOS. J.O.J., BORGES. J.B., COSTA, E.C., WUNSH, C. E PRATES, E.R. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. **Pesq. Agropec. Bras.**, 39: 1253-1259. 2004.

MORAES, J. F. C; JAUME, C. M. Sincrobovi: um pessário para sincronização de cio em bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.1, n.1, p.99-101, 1997.

MORAN, A.; QUIRKE, C.; ROCHE, J. F. Puberty in heifers: a review. **Animal Reproduction Science**, v.18, p.167-182, 1989.

NASSZ, C.D., MILLER, H.L. Effect of Bull exposure on postpartum interval and reproductive performance in beef cows. **Journal of Animal Science**, 65 (Abs.): 426. 1987.

NERESJAN, S.S. The use of vasectomised bulls as biological stimulators controlling infertility in cows. **Trud. Erev. Zooteh-Vet. Inst.**, 23: 357. 1959.

PATTERSON, D.L., CORAH, L.R., BRETHOUR, J.R., HIGUINS, J.J., KIRAKOFE. G.H., STENVENSON, J.S. Evaluation of reproduction traits in Bos Taurus and Bos indicus crossbreed heifers. Relation ship of age at puberty to length of the postpartum interval to estrus. **Journal of Animal Science**, 70: 1994-1999. 1992.

PILAU, A.; LOBATO, J.F.P. Recria de bezerras com suplementação no outono e pastagem cultivada no inverno. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n.6, p.2388-2396, 2006.

QUADROS, S.F.A. **Bioestimulação em bovinos de corte**. 2003. Porto Alegre. Faculdade de Veterinária, UFRGS. Dissertação (Tese de Mestrado). Faculdade de Veterinária. Porto Alegre.

QUADROS, S.F.A. E LOBATO, J.F.P. Bioestimulação e comportamento reprodutivo em novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 33: 679-683. 2004.

REKWOT, P.I., OGWU, D.O. AND OYEDIPE, E.O. Influence of bull biostimulation, season and parity on resumption of ovarian activity of zebu (Bos indicus) cattle following parturition. **Animal Reproduction Science**, 63: 1-11. 2000.

REKWOT, P.I., OGWU, D.O., OYEDIPE, E.O., SEKONI, V.O. The role of pheromones and bioestimulation in animal reproduction. **Animal Reproduction Science**. 65: 157. 2001.

ROBERSON, M.S., ANSOTEGUI, R.P., BERARDINELLI, J.G., WHITMAN, R.W., MCINERNEY, M.J. Influence of biostimulation by mature bulls on occurrence of puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, 64: 1601. 1987.

ROBERSON, M.S., WOLF, W.M., STUMPF, T.T., WERTH, L.A., CUPP, S.A., KOJIMA, N., WOLFE, P.L., KITTOCK, R.J., KINDER, J.E. Influence of growth rate and exposure bulls on age at puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, 69: 2092-2098. 1991.

ROBINSON, J.J.; SINICALIR, K.D.; MCEVOY, T.G. Nutritional effects on fetal growth. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 315-332, 1999.

ROCHA, M. G. **Desenvolvimento e características da produção e reprodução de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade.** 1997. 277f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROSA, T.S. **Influência da bioestimulação através de fêmeas androgenizadas sobre a eficiência reprodutiva de novilhas de corte.** 1999. 75f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas.

SCOTT, L.C.; MONTGOMERY, G.W. Introduction of bulls induces return of cyclic ovarian function in postpartum beef cows. **New Zealand Journal Agriculture Research**, 30: 189. 1987.

SHORT, R.E., BELLOWS, D.C.R.B., STAIGMILLER, R.A., BERARDINELLI, J.E. AND CUSTER, E.E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. **Journal of Animal Science**, 68: 799-816. 1990.

SHORT, R.E., STAIGMILLER, R.B., BELLOWS, R.A., ADAMS, D.C., BERARDINELLI, J.G. 1994. Effects of suckling on postpartum reproduction. In: Factors affecting calf crop. **M.J. Fields and R.S. Sand (Eds.)**. CRS-Press. Boca Raton. Florida. 179 pp.

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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1217-1227, 1996.

SIPLOV, V.S. 1966. The use of male teaser in breeding. **Animal Breeding (Abstracts)**, 35: 244- 245.

SOTO VELLOSO, E., RAMIREZ, L., GUEVARA, L., SOTO CASTILLOA, G. Bull effect on reproductive performance of mature and first calf-suckled zebu cows in the tropics. **Theriogenology**, 48: 1185-1190. 1997.

SOUZA, G.F. **Efeito da presença de rufiões sobre a primeira temporada reprodutiva de novilhas de corte.** 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). Faculdade de Veterinária. Porto Alegre.

TAUCK, S.A., BERARDINELLI, J.G. Putative urinary pheromone of bulls involved with breeding performance of primiparous beef cows in a progestin-based estrous synchronization protocol. **Journal of Animal Science**, 85: 1669-1674. 2007.

UNGERFELD, R. **Reproductive responses of anestrous ewes to the introduction of rams**. 2003. 65f. Doctoral thesis – Swedish University of Agriculture Sciences, Uppsala. 2003.

UNGERFELD, R. Short-term exposure of high body weight heifers to testosterone-treated steers increases pregnancy rate during a late autumn-early winter natural service. **Animal Reproduction**., v.6, n.3, p.446-449, 2009.

VINHAS FILHO, A.R. **Influência da bioestimulação sobre a eficiência reprodutiva pós-parto em vacas de corte**. 1994. 104 pp. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS.

WILLIAMS, G.L. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle. A review. **Journal of Animal Science**., 68: 831-852.

WILTBANK, J. Research needs on beef cattle reproduction. **Journal of Animal Science**, 48: 1285. 1970.

ZALESKY, D.D., DAY, M.L., GARCIA-WINDER, M., IMAKAWA, K., KITTOCK, M.J., D'OCCHIO, M.J. AND KINDER, J.E. Influence of exposure to bulls on resumption of estrous cycles following parturition in beef cows. **Journal of Animal Science**, 59: 1135-1139. 1984.

ZIJPP, A. J. V. D. 2001. Future of livestock production in Latin America and Cross-Continental Developments. XXXVI Congreso Chileno de Producción Animal. **Anais**...p.1-9.

9 ANEXOS