

EFEITOS DA BIOESTIMULAÇÃO SOBRE A PERFORMANCE REPRODUTIVA EM BOVINOS DE CORTE

BIOESTIMULATION EFFECTS ON REPRODUCTIVE PERFORMANCE IN BEEF CATTLE

Menezes, L. M.¹, Brauner, C.C.¹ e Pimentel, M.A.¹

¹Departamento de Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Campus universitário, s/n. 96010-900 Pelotas-RS. Brasil. *menezes@veterinario.med.br

PALAVRAS CHAVE ADICIONAIS

Efeito macho. Atividade reprodutiva. Técnicas reprodutivas.

ADDITIONAL KEYWORDS

Male effect. 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 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 important in determining the response in the increasing percentages of heifers reaching 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 conseqüência 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 bezerras, 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, raça, heterose (Patterson *et al.*, 2002), 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 envoltas 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

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

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 quatro 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 múltiparas (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 múltiparas, 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 e Montgomery, 1987; Alberio *et al.*, 1987; Nassze e 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 multíparas 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.

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. 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 (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, freqüência 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 (touro vasectomizado 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 211 quilos) 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)

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

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. Em resumo, há consenso entre os poucos trabalhos publicados de que a bioestimulação melhora a atividade reprodutiva nesta categoria.

BIOESTIMULAÇÃO EM MULTÍPARAS

A redução do intervalo parto - primeiro cio em multíparas 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 zebrúinas 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), uti-

lizando 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 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.

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)

promovem efeito bioestimulatório. Burns e Spitzer (1992) avaliaram o intervalo parto-primeiro cio em 3 grupos de vacas multiparas 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) submetem 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 á urina de touros apresentou níveis intermediários de prenhez, que não variaram estatisticamente em relação aos tratamentos anteriores. Já Taucke 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 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 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 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 pe-

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

los 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 múltiparas 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 múltiparas 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 múltiparas (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) aliam a bioestimulação por 150 dias à técnica de suplementação alimentar para vacas multiparas, 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 multiparas 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 a 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 quatro 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

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

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.

BIBLIOGRAFIA

- Alberio, R., Schiersmann, G., Carou, N. and 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. e Machado, J.P.M. 2000. Influência da bioestimulação com machos vasectomizados na eficiência reprodutiva de novilhas Aberdeen Angus. *Rev. Bras. Agrocien.*, 6: 226-231.
- Bastidas, P., Ruiz, J., Manzo, M., Silva, O., Guerrero, N. y Troconiz, 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 Inskip, E.K. 1978. Effect of electrical stimulation or presence of a bull on puberty in beef heifers. *Theriogenology*, 9: 133.
- Berardinelli, J.G. and Joshi, P.S. 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. and 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. 2005. Postpartum resumption of ovarian cycling activity in firstcalf suckled beef cows exposed to familiar or unfamiliar bulls. *Anim. Reprod. Sci.*, 90: 201-209.
- Berardinelli, J.G., Joshi, P.S. and 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. and Tauck, S.A. 2007. Intensity of the biostimulatory effect of bulls on resumption of ovulatory activity in primiparous, suckled, beef cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 99: 24-33.
- Byerley, D.J., Staigmiller, R., Berardinelli, J.G. and Short, R. 1987. Pregnancy rates of beef bred either on pubertal or third estrus. *J. Anim. Sci.* 65: 645.
- Burns, P.D. and Spitzer, J.C. Influence of bioestimulation on reproduction in postpartum beef cows. 2002. *J. Anim. Sci.*, 70: 358-362.
- Castañeda, M.L.A., Martínez-Gómez, M., Guevara-Guzmán, R. y Hudson, R. 2007. Comunicación química en mamíferos domésticos. *Vet. México*, 38: 105-123.
- Chenoweth, P.J. 1983. Reproductive management procedures in control of breeding. *Anim. Prod. Aust.*, 15: 28.
- Chenoweth, P.J. and 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. International Veterinary Information Service (www.ivos.org), Ithaca, New York, USA.
- Condorelli, E.M.F., Salomoni, E. e Oliveira, N.M. 2000. Desenvolvimento de novilhas Brangus-lbagé nascidas em diferentes épocas do período inverno-primavera. *Rev. Bras. Agrociên.*, 6: 59-65.
- Cupp, A.S., Robertson, M.S., Stumpf, T.T., Wolfe, M.W., Werth, L.A., Kojima, N., Kittok, R.J. and 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., Berardinelli, J.G., Short, R.E., Wehrman, M.E. and Adair, R. 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. e Rosa, G.O. 1989. Efeito da interrupção temporária do aleitamento sobre a fertilidade de vacas de corte. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 13: 109-119.
- Dunn T.G. and Kaltenbach, C.C. 1980. Nutrition and the postpartum interval of the sow, sheep and cow. *J. Anim. Sci.*, 51(Suppl. II): 29.
- Fernandez, D.L., Berardinelli, J.G., Short, R.E. and 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. *Theriogenology*, 39: 411-419.
- Fernandez, D.L., Berardinelli, J.G., Short, R.E. and Adair, R. 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, K.E., Bergfeld, E.G., Cupp, A.S., Kojima, F.N., Mariscal, V., Sánchez, T.S., Wehrman, M.E. and Kinder, J.E. 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. 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.
- Formigoni, I.B. 2002. Estimacão de valores econômicos para características componentes de índices de seleção em bovinos de corte. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos. Universidade São Paulo. Pirassununga. 179 pp.
- Frizzo, A., Rocha, M.G., Restle, J., Freitas, M.R., Biscaino, G. e 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. *Rev. Bras. Zootec.*, 32: 632-642.
- Gifford, D.R., Occhio, M.J.D., Sharpe, P.H.,

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

- Weatherly, T., Pittar, R.Y. and 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. Wytheville, VA. 79 pp.
- Hombuckle, T., Ott, R.S., Ohl, M.W., Zinn, G.M., Weston, P.G. and Hixon, J.E. 1995. Effects of bull exposure on cyclic activity of beef cows. *Theriogenology*, 43: 411-418.
- Izard, M. K. and 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. and 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.
- Lesmeister, J.L., Burfening, J.P. and Blackwell, R.L. 1973. Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. *J. Anim. Sci.*, 31: 1-14.
- Lima, C.S., Gambarini, M.L., Viu, M.A.O., Oliveira Filho, B.D., Borges, L.N., Gonçalves, R.J.F. e 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.
- Lynch, J. M., Lamb, G.C., Miller, B.L., Brandt Jr, R.T., Cochran, R.C. and Minton, J.E. 1997. Influence of timing of gain on growth and reproductive performance of beef replacement heifers. *J. Anim. Sci.*, 75: 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 pre-mating period. *N.Z. J. Exp. Agric.*, 7: 121.
- Madrigal, M.A., Colín, J. y Hallford, D.M. 2001. Influencia de la condición corporal y la bioestimulación sobre la eficiencia de vacas de raza Simmental en agostadero. *Vet. México*, 2: 87-92.
- Madrigal, M.A., Caballero, J.G., Colín, J., García, C., Villareal, A.J.F. y Olivares, E. 2000. Efecto de la condición corporal, la bioestimulación y el destete temporal sobre la duración del anestro pos parto y la tasa de preñez en vacas Simmental. *Agro sur*, 28: 87-93.
- Makarechian, M., Farid, A. and Berg, R.T. 1985. Effect of exposure to bulls and body weight on reproductive performance in beef heifers. *Can. J. Anim. Sci.*, 65: 31.
- 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. and 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. e Pimentel, M.A. 2009. Efeito do frame e da altura de garupa sobre o desempenho reprodutivo de novilhas Braford. *Veterinária em Foco*, 6: 116-120.
- Monje, A.R., Alberio, G., Schiersmann, P.J., Chedrese, P.J. and Carou, N. 1983. Effect of male presence on sexual activity postcalving of breeding cows in two nutritional levels. *Rev. Arg. Prod. Anim.*, 4: 364.
- Montanholi, Y.R., Barcellos, J.O.J., Borges, J.B., Costa, E.C., Wunsch, C. e Prates, E.R. 2004. Ganho de peso na recria e desempenho reprodutivo de novilhas acasaladas com sobreano. *Pesq. Agropec. Bras.*, 39: 1253-1259.
- Neresjan, S.S. 1959. The use of vasectomised bulls as biological stimulators controlling infertility in cows. *Trud. Erev. Zooteh-Vet. Inst.*, 23: 357.
- Nasz, C.D. and Miller, H.L. 1987. Effect of bull exposure on postpartum interval and reproductive performance in beef cows. *J. Anim. Sci.*, 65 (Abs.): 426.
- Patterson, D.L., Corah, L.R., Brethour, J.R., Higuins, J.J., Kirakofe, G.H. and Stenvenson, J.S. 1992. Evaluation of reproduction traits in *Bos Taurus* and *Bos indicus* crossbred heifers. Relation-

MENEZES, BRAUNER E PIMENTEL

- ship 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. and 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. and 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. *Rev. Bras. Zootecn.*, 27: 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. e Lobato, J.F.P. 2004. Bioestimulação e comportamento reprodutivo em novilhas de corte. *Rev. Bras. Zootecn.*, 33: 679-683.
- Rekwot, P.I., Akinpelumi, O.P., Sekoni, V.O., Eduvie, L.O. and Oyedipe, E.O. 2004. Effects of nutritional supplementation and exposure to bulls on resumption of post-partum ovarian activity in Bunaji (*Bos indicus*) cattle. *Vet. J.*, 167: 67-71.
- Rekwot, P.I., Ogwu, D.O. and 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.*, 63: 1-11.
- Rekwot, P.I., Ogwu, D.O., Oyedipe, E.O. and Sekoni, V.O. 2001. The role of pheromones and biostimulation in animal reproduction. *Anim. Reprod. Sci.*, 65: 157.
- Restle, J., Polli, V.A. e 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.*, 34: 701-707.
- Roberson, M.S., Anotegui, R.P., Berardinelli, J.G., Whitman, R.W. and McInerney, M.J. 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. and Kinder, J.E. 1991. Influence of growth rate and exposure to bulls on age at puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 69: 2092-2098.
- Rodríguez-Blanquet, J.B., Ruske, N., Iturralde, N., Burgueño, J., Pereira, F., Mas, C. y Quintans, G. 1997. Efecto del deste 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. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas/RS. 75 pp.
- Schillo, K.K., Hall, J.B. and Hileman, S.M. 1992. Effects of nutrition and season on the onset of puberty in the beef heifer. *J. Anim. Sci.*, 70: 3994-4005.
- Scott, L.C. and 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. and Custer, E.E. 1990. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 68: 799-816.
- Short, R.E., Staigmiller, R.B., Bellows, R.A., Adams, D.C. and 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.
- Signoret, J-P. 1980. Effects of the male on female physiology. In: Wodzicka-Tomaszewska, M. and T.N. Edney (Eds.). Review in rural science IV. Behaviour in relation to reproduction, management and welfare of farm animals. University Press of New England. New Hampshire.
- Sipilov, V.S. 1966. The use of male teaser in breeding. *Anim. Breed. (Abstracts)*, 35: 244-245.
- Soto Velloso, E., Ramirez, L., Guevara, L. and Soto Castillio, G. 1997. Bull effect on reproductive performance of mature and first calf-suckled zebu cows in the tropics. *Theriogenology*, 48: 1185-1190.
- Souza, G.F. 2001. Efeito da presença de rufiões sobre a primeira temporada reprodutiva de

BIOESTIMULAÇÃO EM BOVINOS DE CORTE

- novilhas de corte. Dissertação (Tese de Mestrado). Faculdade de Veterinária. Porto Alegre.
- Stumpf, T.T., Wolfe, M.W., Wolfe, P.L., Day, M.L., Kittok, R.J. and Kinder, J.E. 1992. Weight changes prepartum and presence of bulls postpartum interact to affect duration of postpartum anestrus in cows. *J. Anim. Sci.*, 70: 3133-3137.
- Tauck, S.A. and 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. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. 104 pp.
- Webb, C., Galina, C.S, Molina, R., Maquivar, M. and Estrada, S. 2004. Efecto de dos tipos de destete y la aplicación de un progestágeno sobre la fertilidad en vacas cebuinas (*Bos indicus*). *Arch. Med. Vet.*, 36: 147-154.
- Williams, G.L. 1990. Suckling as a regulator of postpartum rebreeding in cattle. A review. *J. Anim. Sci.*, 68: 831-852.
- Wiltbank, J. 1970. Research needs on beef cattle reproduction. *J. Anim. Sci.*, 48: 1285.
- Zalesky, D.D., Day, M.L., Garcia-Winder, M., Imakawa, K., Kittok, M.J., D'occhio, M.J. and Kinder, J.E. 1984. Influence of exposure to bulls on resumption of estrous cycles following parturition in beef cows. *J. Anim. Sci.*, 59: 1135-1139.