

## Considerações técnicas e econômicas sobre reprodução assistida em gado de corte

*Technique and economic considerations about assisted reproduction in beef cattle*

José Ribamar de S. *Torres-Júnior*<sup>1</sup>, Waldjânio de Oliveira *Melo*<sup>2</sup>, Acaína Kiss da Silva *Elias*<sup>2</sup>, Laurena Silva *Rodrigues*<sup>2</sup>, Luciano *Penteado*<sup>3</sup>, Pietro Sampaio *Baruselli*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>DMV/CCAA/UFMA Campus IV, Chapadinha, MA, Brasil

<sup>2</sup>Acadêmicos do Curso de Zootecnia UDP/UFRA, Carajás, Brasil

<sup>3</sup>Méd. Vet. Firmasa-IATF, Campo Grande, MS, Brasil.

<sup>4</sup>Departamento de Reprodução Animal, FMVZ/USP, São Paulo, SP, Brasil

Correspondência: ttorresjunior@yahoo.com.br

### Resumo

A reprodução assistida em bovinos de corte tem sido implementada visando aumentar a eficiência reprodutiva nos rebanhos. Para isso, faz-se necessário conhecer as condições acerca do sistema de produção para elaborar estratégias de ação efetivas. Entre elas, encontram-se a seleção de machos e fêmeas com base no potencial de fertilidade, a adoção de estação de monta e a implementação de biotecnologias de custo-benefício favorável. Os dados retrospectivos aqui apresentados apontam vantagens técnicas e econômicas obtidas com o uso adequado de inseminação artificial em tempo fixo, com retorno de 19,61% em relação ao capital investido, redução do intervalo de partos e ganho genético.

**Palavras-chave:** bovinos, IA, IATF, reprodução assistida, estação de monta

### Abstract

*The assisted reproduction in beef cattle has been introduced to improve the reproductive efficiency. In this way, is necessary to evaluate the production system of farm and to elaborate effective handling action strategies. These actions are the selection of sires and cows for fertility potential, adoption of breeding season and use of positive cost-benefit biotechnologies. The retrospective data show economic advantages of the fixed time artificial insemination, allowing additional profit of 19.61% in relation to investment (US\$), reduction of the partum intervals and genetic gain.*

**Keywords:** cattle, AI, FTAI, assisted reproduction, breeding season

### Introdução

A bovinocultura brasileira passa por uma fase de reconhecimento da importância do uso de tecnologias no setor produtivo, principalmente no segmento de corte, com grande participação das raças zebuínas (*Bos taurus indicus*), como a raça Nelore, e também das raças taurinas (*Bos taurus taurus*) de origem europeia e seus cruzamentos. A perspectiva de retorno financeiro por meio da eficiência nos sistemas de produção pode ser intensificada com o uso de eficientes técnicas de manejo e biotecnologias aplicadas à reprodução animal. A adoção da estação de monta com uso de animais selecionados e a inseminação artificial são importantes ferramentas que auxiliam no melhoramento genético e no aumento da produtividade no setor (Vishwanath, 2003).

A pecuária de corte exige dos produtores máxima eficiência para garantia de retorno econômico. Um aspecto relevante a ser mensurado é o estabelecimento de índices reprodutivos que permitirão identificar claramente os pontos fortes e fracos do sistema e apontar as áreas que podem ser melhoradas (Faria e Corsi, 1997). Usando os índices reprodutivos e produtivos como indicadores de desempenho do rebanho, é possível antecipar, calcular, organizar e melhorar os eventos ligados à reprodução do rebanho (Ferreira, 1991; Faria e Corsi, 1997).

Assim, elevados índices de produção, associados à alta eficiência reprodutiva, devem ser metas que norteiam os técnicos e criadores a alcançarem maior produtividade e satisfatório custo-benefício na atividade. Neste contexto, a otimização da mão de obra e a manutenção da eficiência reprodutiva são os principais fatores que contribuem para a melhoria do desempenho produtivo e da lucratividade dos rebanhos comerciais (Vasconcelos e Meneghetti, 2006).

As biotecnologias aplicadas à reprodução animal, como inseminação artificial, associadas a um manejo adequado do rebanho, têm sido implementadas por técnicos e produtores, visando aumentar a qualidade e a quantidade de bezerras genética e fenotipicamente superiores.

Este artigo tem como objetivo fazer uma abordagem acerca das decisões e etapas a serem incorporadas na definição de indicadores de desempenho reprodutivo em bovinos de corte, como escolha de animais para reprodução, época de acasalamento e, ainda, suscitar uma breve discussão sobre as vantagens, limitações e custos da adoção de tecnologias.

## Organização de uma propriedade para iniciar o manejo reprodutivo assistido

A primeira etapa é avaliar a situação atual do negócio. O autoquestionamento por meio de perguntas simples pode direcionar o produtor em relação a que decisões tomar no seu empreendimento. As principais perguntas a serem respondidas são: Como está o meu negócio? Ele está gerando lucros? Quais os pontos fracos e fortes? Quais são as áreas de oportunidades que tenho? Quais são as ameaças para o meu negócio? Como está a motivação e a capacitação dos meus funcionários?

Com as respostas a essas perguntas, automaticamente virá a necessidade de organização da propriedade como estruturação física e benfeitorias, escrituração zootécnica, identificação numérica individual dos animais, calendário de atividades e registro das principais ocorrências e práticas de manejo utilizadas (datas e pesos ao nascimento e desmame, ocorrência de mortes e abortamentos, diagnóstico de gestação, suplementação, vacinações, vermifugações, etc.)

Assim, poderá ser feita uma análise do desempenho individual e coletivo dos animais, bem como dos fatores que afetam a produção e os custos, definindo planos de ação, metas e objetivos para corrigir os problemas (pontos fracos/ameaças) e aproveitar as oportunidades e os pontos fortes.

## Definição de estratégias de manejo reprodutivo

### *Seleção de touros e matrizes para a reprodução*

#### *Touros*

É importante incorporar touros de fertilidade comprovada no programa reprodutivo. O exame andrológico realizado pelo médico veterinário direcionará a seleção de touros pelo potencial de produção de sêmen, características raciais, comportamento e masculinidade. A seleção de touros deve também contemplar o seu mérito genético por meio do estudo da genealogia, ou seja, a avaliação do potencial de fertilidade e produção herdado dos seus pais, avós, etc. É importante atribuir alto grau de responsabilidade e critério na escolha dos reprodutores, pois o impacto da fertilidade do touro no desempenho reprodutivo do rebanho é diversas vezes maior do que o da vaca, visto que a proporção touro: vaca pode variar de 1:25 até 1:50 em regime de monta natural nas condições usuais de acasalamento a campo (Manual ..., 1998; Kastelic e Thundathil, 2008).

#### *Matrizes*

A seleção e o manejo de novilhas e vacas para reprodução contemplam uma série de decisões que devem estar atreladas a características particulares de cada animal, como, por exemplo, idade e peso corporal, época de parição, escore de condição corporal (a fêmea não deve estar nem muito magra nem muito gorda) e condição uterina/ovariana (avaliada pelo médico veterinário por meio do exame ginecológico). Esses fatores serão determinantes da fertilidade geral do rebanho e das chances de as fêmeas emprenharem, pois influenciam diretamente a puberdade em novilhas e o anestro pós-parto nas vacas (período em que a vaca permanece sem apresentar cio). Além disso, a seleção mais acurada de fêmeas passa pela precocidade sexual (idade ao primeiro cio), habilidade materna (desmamar bezerros pesados) e capacidade de produzir um bezerro por ano.

Outras decisões em relação à seleção de fêmeas provêm da necessidade de reposição e descarte de matrizes até que se estabilize o rebanho com o número máximo de bezerros produzidos por ano. Mesmo após a estabilização do rebanho, em condições normais, preconiza-se o descarte de todas as fêmeas vazias ao final do período de monta e/ou a substituição de cerca de 20% do total de matrizes pluríparas por novilhas, podendo ser escolhidas para descarte aquelas que emprenharam próximo ao final da estação de monta, isso nos casos em que a taxa de prenhez final ultrapasse os 80%.

Ainda, antes do início da estação de monta, é imprescindível realizar o diagnóstico ginecológico para a verificação de possíveis anormalidades útero-ovarianas ou até mesmo gestações não programadas provenientes da mistura acidental de lotes. Qualquer descuido nesta etapa poderá incorrer em risco ao êxito do programa reprodutivo, principalmente se este incluir a inseminação artificial. O diagnóstico de gestação deve ser realizado o mais precocemente possível após o término da estação de monta (26 dias por ultrassonografia; 45 dias por palpação retal), pois, desta forma, identificam-se com antecedência as fêmeas que deverão ser descartadas ao desmame e ganha-se mais tempo para programar a reposição de fêmeas.

A época mais indicada para as atividades reprodutivas vai depender do período mais apropriado para nascimentos e desmame. A demanda e as variações do mercado também devem direcionar o produtor em relação à época dos acasalamentos ou estação de monta.

### *Estação de monta*

Nas condições tropicais do Brasil, o regime de chuvas é quem define os períodos mais marcantes para o setor agropecuário: período seco e período chuvoso. Dentro desta variação anual, a disponibilidade de forragem em quantidade e qualidade suficientes para alimentar os animais direciona a época mais adequada às atividades

de monta, nascimentos e desmame. O déficit nutricional pode prejudicar substancialmente o desenvolvimento dos bezerros e a fertilidade das fêmeas, prolongando o intervalo de partos devido ao aumento do período de serviço (intervalo parto-concepção).

Devido à grande extensão territorial, no Brasil há variações na época do ano em que se estabelece a estação de monta. Na verdade, essas variações ocorrem na tentativa de contemplar uma mesma finalidade de disponibilizar forragem no período de maior necessidade tanto da vaca quanto do bezerro. Geralmente a estação de monta é iniciada no período das primeiras chuvas, quando ocorre a rebrota dos pastos (primavera) e normalmente há um aumento no percentual de fêmeas apresentando cio (Valle *et al.*, 2000).

Nas condições do Brasil Central, este período se dá entre outubro e dezembro, e os nascimentos se concentram de julho a setembro (período seco). Desta forma, nas propriedades que preconizam o desmame aos oito meses de idade, os bezerros são separados das mães nos meses de março, abril e maio, época de grande oferta de pastagens. Esta prática favorece o desempenho do bezerro no início da recria, bem como o da vaca, que estará sem bezerro ao pé e poderá suportar melhor as restrições do período seco e melhorar a condição corporal ao parto (Valle *et al.*, 2000).

A adoção da estação de monta, além de otimizar a utilização da forragem, ainda contribui organizando o tempo disponível para outras atividades dentro da fazenda, como, por exemplo, controle zootécnico e calendário sanitário. Apresenta também a vantagem de padronizar os lotes de bezerros e aumentar o seu peso ao desmame. Assim, faz-se a maximização dos recursos e do cronograma de trabalho, embutindo ganhos operacionais e econômicos significativos.

A duração da estação de monta também é importante para se verificar a precocidade e a fertilidade das fêmeas. Tal período não deve ultrapassar 90 dias para vacas e 60 dias para novilhas, pois, nestes casos, as fêmeas terão chance suficiente de apresentar entre 2 e 4aios férteis e engravidarem (duração média de 21 dias entreaios) (Valle *et al.*, 2000).

#### *Uso de inseminação artificial em tempo fixo na estação de monta*

A inseminação artificial (IA) consagrou-se mundialmente e provou ser viável técnica e economicamente para acelerar o ganho genético e o retorno econômico da pecuária (Informações..., 2008). Dentre suas vantagens, destacam-se a padronização do rebanho, o controle de doenças sexualmente transmissíveis, a organização do trabalho na fazenda, a diminuição do custo de reposição de touros, etc. Outra vantagem são os programas de cruzamento industrial com touros de raças altamente precoces e com alto ganho de peso, mas pouco adaptadas às condições tropicais e, ainda, o uso de sêmen de touros mesmo após a sua morte. Mas o principal benefício desta técnica é o melhoramento genético por meio do uso de touros provados para obtenção de crias com maior potencial de produção e reprodução (Informações..., 2008).

Para melhorar a eficiência reprodutiva, é importante ressaltar que o manejo da propriedade é fator imprescindível, considerando que as características reprodutivas são essencialmente influenciadas pelo meio ambiente e pela nutrição.

Com a evolução e o estabelecimento da técnica de IA, os problemas, como detecção deaios, baixo número de animais inseminados e principalmente a necessidade de mão de obra em tempo integral, conduziram à busca por alternativas de contorná-los, sem comprometer os índices reprodutivos (Baruselli *et al.*, 2004). Assim, surgiram as técnicas de sincronização deaios e da ovulação que permitem a realização da inseminação artificial em tempo fixo (IATF) e possibilitam inseminar um grande número de animais (até 400 inseminações/dia) no momento mais apropriado aos técnicos e produtores, sem a necessidade de observar osaios (Ayres *et al.*, 2006; Torres-Júnior *et al.*, 2007).

Entretanto, somente os técnicos capacitados, como os veterinários, detêm o conhecimento da biologia reprodutiva nas diferentes raças de bovinos e, portanto, podem preconizar com consciência e segurança os programas que maximizem a eficiência com o mínimo de risco aos índices reprodutivos.

A seguir, serão feitas considerações práticas sobre os resultados de uma pesquisa recente realizada por Pentead *et al.* (2005) em uma fazenda comercial localizada no estado do Mato Grosso do Sul. Os autores avaliaram o efeito de diferentes tipos de manejo sobre o desempenho reprodutivo de matrizes Nelore durante uma estação de monta (EM) de 90 dias em condições de campo. Um total de 597 vacas lactantes entre 55 e 70 dias pós-parto foram divididas em 4 grupos:

1. (Grupo Touro) - somente touro do início até o final da EM (n=149);
2. (Grupo IA convencional) - IA com detecção de cio por 45 dias seguido de touro até o final da EM (n=150);
3. (Grupo IATF+Touro) - IATF no início da EM seguido de touro até o final da EM (n=150);
4. (Grupo IATF+IA) - IATF no início da EM, seguido de IA com detecção de cio por 45 dias e seguido de touro até o final da EM (n=148).

Em todos os tratamentos, foi utilizada a proporção de um touro para 30 vacas.

Na Fig. 1, está ilustrado o delineamento do método utilizado na pesquisa.

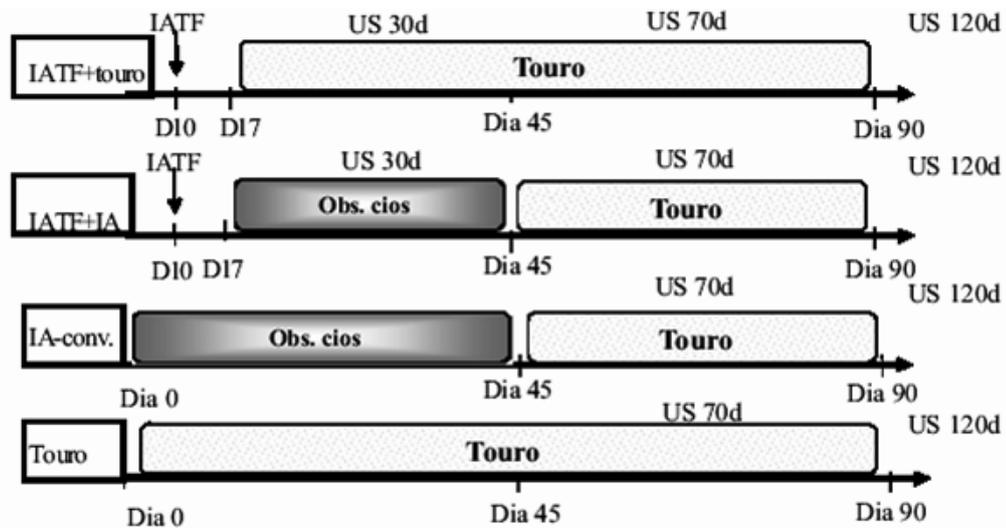


Figura 1. Esquema dos diferentes tipos de manejo adotados na estação de monta. Camapuã, MS, 2005.

\*US = Diagnóstico de gestação por ultrassonografia aos 30, 70 e 120 dias após o início da EM

A taxa média de prenhez à IATF foi de 52,5%, e as taxas de prenhez nos lotes sem IATF vs. com IATF foram, respectivamente, de 33,8% vs. 69,4% aos 45 dias e de 84,1 vs. 92,3% aos 90 dias de EM.

O percentual acumulado de vacas prenhes em cada tratamento durante todo o período da EM está apresentado na Fig. 2.

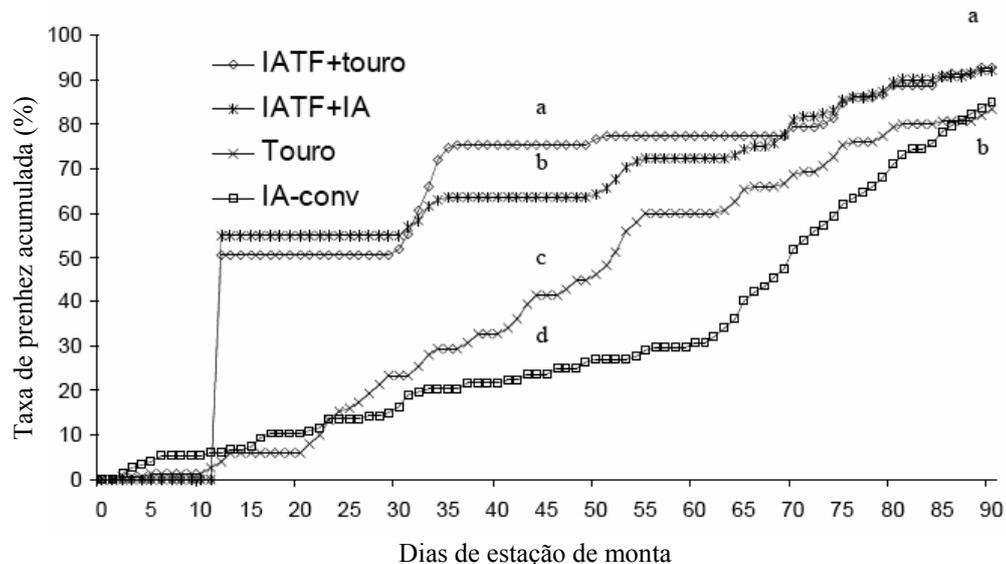


Figura 2. Taxa de prenhez acumulada de vacas Nelore submetidas a diferentes tipos de manejo em estação de monta. Camapuã, MS, 2005.

Analisando os resultados apresentados na Fig. 2, observa-se que os animais que receberam sincronização e foram inseminados em tempo fixo (IATF) tiveram antecipação de aproximadamente 22 dias na concepção e parto subsequente, aumento de 8,2% na taxa de prenhez final, além do aumento no número de prenhez obtidas por IA.

#### Avaliação técnica e financeira do emprego de tecnologias no manejo reprodutivo de bovinos de corte

Os prejuízos mais visíveis e fáceis de serem identificados na pecuária de corte ocorrem quando as fêmeas não conseguem engravidar, ou quando há perdas no período próximo ou imediato ao parto. Entretanto, outros fatores de igual importância devem ser considerados, tais como antecipação dos partos na eficiência reprodutiva da estação de monta subsequente, valorização e ganho genético das novilhas de reposição, aumento do peso ao desmame dos bezerras, diminuição da idade ao abate de novilhos, além do ganho no valor comercial

dos bezerros por comporem lotes altamente homogêneos e produzidos por inseminação artificial.

Com base nos resultados da pesquisa de Penteadó *et al.* (2005) e considerando que o protocolo de IATF custa em torno de R\$ 45,00/vaca (R\$ 20,00 dos hormônios + R\$ 15,00 do sêmen + R\$ 10,00 dos serviços zootecnista/veterinário), será apresentado, a seguir, um cálculo básico do custo-benefício associado ao uso de biotécnicas de reprodução assistida em rebanhos comerciais de corte (Tab. 1).

Tabela 1. Cálculo da estimativa do custo-benefício do uso de sincronização para inseminação artificial em tempo fixo (IATF) em 1.000 vacas de corte em regime de campo.

Valor por item incluído (R\$)	Subtotal (R\$)
<b>Investimento</b>	
- R\$ 45,00/vaca x 1.000 vacas	45.000,00
- Remuneração do capital investido 0,7% de juros/ mês x 18 meses (concepção ao desmame) R\$ 45,00 x 12,6%	5.670,00
<b>Investimento total</b>	<b>50.670,00</b>
<b>Retorno</b>	
- Aumento de 8,2% na taxa de prenhez ao final da estação de monta R\$ 387,00 <sup>a</sup> /bezerro(a) x 82 bezerros(as)	31.734,00
- Ganho Genético = +10kg/bezerro(a) no peso ao desmame <sup>b</sup> R\$ 2,20 <sup>a</sup> /kg x 10kg = R\$ 22,00 x 525 <sup>c</sup> bezerros(as)	11.550,00
- Antecipação de 22 dias na concepção 22dias x 0,5kg/ganho de peso do(a) bezerro(a)/dia = 11kg R\$ 2,20/kg de bezerro(a) x 11kg = R\$ 24,20 x 525 bezerros(as)	12.705,00
- Antecipação da concepção/parto/desmame (consumo de pasto pela matriz) 22 dias x R\$ 0,40 <sup>d</sup> /dia (aluguel de pasto) = R\$ 8,80 x 525 matrizes	4.620,00
<b>Retorno total</b>	<b>60.609,00</b>
<b>Retorno total – Investimento total</b>	<b>9.939,00</b>
<b>Retorno/vaca – Investimento/vaca (1.000 matrizes)</b>	<b>9,93</b>
<b>Ganho da IATF em relação à monta natural</b>	<b>19,61%</b>

<sup>a</sup>Cotação oficial BM&F (Paragominas – PA em 04/03/2008).

<sup>b</sup>Fonte ABCZ: efeito do uso de touros provados com DEP positiva para desmame.

<sup>c</sup>Taxa de 52,5% de prenhez à IATF em 1.000 matrizes.

<sup>d</sup>Aluguel de pasto equivalente a 20% do valor da @ de boi (R\$ 61,00; cotação oficial BM&F, Marabá – PA em 04/03/2008) = R\$ 12,20/mês = R\$ 0,40/dia.

Ao se considerar que, em média, 50% das fêmeas se tornam gestantes à IATF, poder-se-ia pensar em reduzir pela metade o número de touros de repasse. Entretanto, deve ser levado em conta também que há alta taxa de indução deaios naturalmente sincronizados nas fêmeas que continuaram vazias após o protocolo de IATF. Esta ressincronização natural deaios ocorre em torno de 19 a 23 dias após a IATF e, por isso, a introdução de touros em uma menor proporção utilizando uma relação touro/vaca superior a 1:30 poderá reduzir a fertilização das fêmeas pela monta natural, principalmente no repasse deste primeiro cio de retorno (Sales *et al.*, 2008; informação verbal).

Ainda, em relação ao manejo de touros pós IATF, Penteadó *et al.* (2005; Fig. 2) mostraram que, aos 45 dias de estação de monta, já havia 75% de fêmeas prenhes no tratamento IATF+Touro. Portanto, é possível que, nestas condições, o remanejamento de touros possa ser realizado na metade final da estação de monta. Para isso, é imprescindível o diagnóstico precoce de gestação (26 a 30 dias), o que pode trazer inúmeros benefícios, principalmente por possibilitar a tomada de decisões ainda durante o andamento da estação de monta, como, por exemplo, avaliar a qualidade dos inseminadores e do sêmen utilizado nas inseminações, separar lotes de fêmeas gestantes, ressincronizaraios e verificar rapidamente o desempenho dos touros de repasse.

Conforme mostra a Tab. 1, de fato, o manejo com uso adequado de IATF ao início da estação de monta, além de incrementar a eficiência reprodutiva, foi de custo-benefício favorável, com retorno de 19,61% em relação ao capital investido. Adicionalmente, os maiores benefícios da IATF são a otimização de mão de obra e a soma das outras vantagens já apontadas neste manuscrito, como a redução do intervalo entre partos e a antecipação destes.

Entretanto, recomenda-se cautela na adoção de tecnologias sem o adequado suporte técnico, pois os cálculos aqui apresentados foram embasados em uma situação real, porém orientada e específica para determinada propriedade e região.

### Considerações finais

A escolha do tipo de manejo a ser adotado em cada propriedade depende de diversos fatores, tais como



estruturação, disponibilidade e custos com mão de obra, alimentos, medicamentos, vacinas, hormônios, material para IA e sêmen, valor comercial dos animais de reposição e descarte, além das previsões e tendências do mercado em relação à cria, recria e engorda de gado.

Estas e muitas outras decisões devem ser tomadas conscientemente, para que as atitudes sejam corretamente planejadas. Diante dessas condições, deve ser ressaltada a importância do manejo adequado orientado por um técnico qualificado, para acompanhamento de todo o processo e geração de lucro para o produtor.

#### Agradecimentos

À USP Brasil Eletromedicina, pela parceria que possibilitou o desenvolvimento dos experimentos realizados pelos autores.

#### Referências

**Ayres H, Torres-Júnior JRS, Penteadó L, Souza AH, Baruselli PS.** Efeito do momento da inseminação e do tratamento com GnRH na IATF sobre a taxa de concepção de vacas de corte lactantes sincronizadas com norgestomet e valerato de estradiol. *Acta Sci Vet*, v.34, p.408, 2006. Resumo.

**Baruselli PS, Reis EL, Marques MO, Nasser LF, Bó GA.** The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Anim Reprod Sci*, v.82/83, p.479-486, 2004.

**Faria VP, Corsi M.** Bovinocultura leiteira: Fundamentos da exploração racional. *In: Simpósio sobre Pecuária Leiteira, 1997, Piracicaba, SP. Anais...* Piracicaba, SP: FEALQ, 1997. p.1-15.

**Ferreira AM.** *Manejo reprodutivo e sua importância na eficiência da atividade leiteira.* Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA/CNPGL, 1991. (Documentos, 46).

**Informações técnicas sobre inseminação artificial.** Disponível em: <http://www.asbia.org.br>. Acesso em 06 mar. 2008.

**Kastelic JP, Thundathil JC.** Breeding soundness evaluation and semen analysis for predicting bull fertility. *Reprod Domest Anim*, v.43, p.368-373, 2008.

**Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal.** 2.ed. Belo Horizonte: CBRA, 1998. 49p.

**Penteadó L, Sá Filho MF, Reis EL, Torres-Júnior JRS, Madureira EH, Baruselli PS.** Eficiência reprodutiva em vacas Nelore (*Bos indicus*) lactantes submetidas a diferentes manejos durante a estação de monta. *In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 16, 2005, Goiânia, GO. Anais...* Belo Horizonte, MG: CBRA, 2005. CD-ROM.

**Torres-Júnior JRS, Ayres H, Araújo RL, Magalhães DM, Souza AH, Baruselli PS.** Dinâmica folicular de vacas nelore (*Bos indicus*) tratadas com implante auricular de norgestomet associado ao cipionato de estradiol e submetidas a administração de GnRH 48 ou 54 horas após a retirada do implante. *Acta Sci Vet*, v.35, p.1111, 2007. Resumo.

**Valle ER, Andreotti AR, Thiago RLS.** *Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte.* Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61p.

**Vasconcelos JLM, Meneghetti M.** Sincronização de ovulação como estratégia para aumentar a eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas, em larga escala. *In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 5; Simpósio Internacional de Produção de Gado de Corte, 1, 2006, Viçosa, MG. Anais...* Viçosa, MG: UFV, 2006, p.529-541.

**Vishwanath R.** Artificial insemination: the state of the art. *Theriogenology*, v.59, p.571-584, 2003.