



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1806-9193

Dezembro, 2008

versão
ON LINE

Documentos 246

Reciclagem em inseminação artificial de bovinos

Editores técnicos

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro
Mara Helena Saalfeld

Pelotas, RS
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275 8199
Fax: (53) 3275 8219 - 3275 8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia
Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli
Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Luís Antônio Suita de Castro, Sadi
Macedo Sapper, Regina das Graças V. dos Santos
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisor de texto: Sadi Macedo Sapper
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos
Editoração eletrônica e capa: Oscar Castro

1ª edição

1ª impressão 2008: 100 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Pegoraro, Lígia Margareth Cantarelli
Reciclagem em inseminação artificial de bovinos / Lígia Margareth Cantarelli
Pegoraro, Mara Helena Saalfeld. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado 2008.
45 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 246).

ISSN 1516-8840

Bovino - Reprodução – Sêmen. I. Saalfeld, Mara Helena. II. Título. III. Série.

CDD 636.08245

Autor

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro

Médica Veterinária
Doutora em Ciências
Universidade Federal de Pelotas - RS
Embrapa Clima Temperado
Br 392 km 78 Cx. Postal 403
96001-970 - Pelotas, RS - Brasil
(ligia@cpact.embrapa.br)

Mara Helena Saalfeld

Médica Veterinária
Mestre em Ciências
Universidade Federal de Pelotas, RS
Emater-RS
Fêlix da Cunha 626
96010-000 - Pelotas, RG - Brasil
(msaalfeld@emater.tche.br)

Apresentação

O aumento da produtividade dos rebanhos requer a utilização de animais com potencial genético superior, além de outros fatores importantes, como manejo sanitário e nutricional adequados. Entre as técnicas de reprodução assistida, destaca-se a inseminação artificial. Esta técnica ainda é a mais utilizada e de maior abrangência para promover o melhoramento genético dos rebanhos.

A Embrapa Clima Temperado e a Emater/RS desenvolvem ações em parceria, tais como, desenvolvimento e capacitação de técnicos e produtores. O curso de reciclagem em inseminação artificial de bovinos visa a atualização dos técnicos do campo nesta técnica. Esta série de documentos abrange os principais tópicos fundamentais para o sucesso no emprego da inseminação artificial em bovinos.

Waldyr Stumpf Junior
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Reciclagem em Inseminação artificial de bovinos	9
1. História da inseminação artificial	9
2. Definição	10
3. Vantagens da inseminação artificial	10
4. Desvantagens da inseminação artificial	12
5. Aparelho reprodutor feminino	12
6. Manifestação do cio em bovinos	15
7. Cio de encabelamento	16
8. Cio silencioso	17
9. Hemorragia do metaestro	17
10. Técnica de sincronização estral em bovinos	17
11. Principais enfermidades de interesse reprodutivo	19
12. Material necessário para inseminação artificial	22
13. Horário da inseminação artificial	24
14. Inseminação artificial em horário único	25

15. Sêmen	26
16. Manejo do sêmen	27
17. Tipos de embalagem de sêmen	27
18. Cuidados no manejo com o botijão	28
19. Inseminador	30
20. Seqüência da inseminação artificial	33
21. Observações importantes	36
22. Conclusões finais	38
23. Referências	39
24. Anexos	41

Reciclagem em inseminação artificial de bovinos

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro
Mara Helena Saalfeld

1. História da inseminação artificial

Conforme relatos extra-oficiais, a inseminação artificial (IA) foi utilizada pela primeira vez no ano de 1332 em equinos, pelos árabes. No entanto, a história registra como marco inicial da IA o ano de 1779, quando o monge italiano, Lazzaro Spalanzani demonstrou que o poder fertilizante do sêmen residia nos espermatozóides. Através de experimentos foi possível o nascimento de filhotes de cães pela fecundação de uma cadela no cio através da deposição do sêmen no trato reprodutivo da fêmea. No ano de 1949, pesquisadores como Polge, Smith e Parker demonstraram que os espermatozóides de várias espécies podiam ser conservados à baixas temperaturas na presença de substâncias crioprotetoras por longos períodos de tempo. Esta descoberta permitiu a maior difusão da técnica da IA começando inclusive a comercialização deste sêmen congelado (ASBIA, 1980). Atualmente, muitos países utilizam a IA em seus rebanhos bovinos e estima-se que ao redor de 80 milhões de vacas são inseminadas anualmente. No Brasil, segundo estimativas, apenas 3% das fêmeas em idade reprodutiva são inseminadas (ASBIA, 2008).

2. Definição

Entende-se por inseminação artificial a deposição do sêmen no aparelho reprodutor feminino através de métodos artificiais com instrumental adequado, sendo portanto, uma cópia do que ocorre naturalmente durante a cópula.

3. Vantagens da Inseminação artificial

Dentre as vantagens da inseminação artificial, destacam-se as vantagens de natureza zootécnica, sanitária, econômica e social.

3.1. Vantagens zootécnicas

O melhoramento zootécnico de rebanhos está entre as principais vantagens da inseminação artificial. Com esse método de reprodução é possível:

- inseminar centenas de vacas com um único ejaculado, aproveitando todo o potencial de reprodutores considerados geneticamente superiores;
- corrigir defeitos de úbere e tetos com a utilização de sêmen de touros melhoradores desses caracteres;
- implantar programas de cruzamentos com maior facilidade;
- reduzir os períodos de serviço, obtendo-se épocas de nascimento e desmame bem definidas e também se possibilita a utilização de sêmen de reprodutor que já tenha morrido.

3.2. Vantagens sanitárias

Realiza-se a inseminação artificial por meio de instrumentos, na maioria descartáveis, não havendo contato do macho com a fêmea. Por este motivo, exclui-se também a possibilidade do

touro adquirir ou transmitir enfermidades a outros animais, como pode ocorrer em monta natural.

Os cuidados sanitários com reprodutores doadores de sêmen devem ser rigorosos. Um reprodutor quando ingressa em uma central de inseminação artificial, é submetido a uma série de exames para fins de diagnóstico de enfermidades transmissíveis ou não pelo sêmen. A coleta de coleta sêmen é efetuada se todos os resultados forem negativos. Estes exames são repetidos a cada de seis meses. Diante de qualquer suspeita de enfermidade as coletas são suspensas. Levando em consideração os cuidados sanitários com doadores de sêmen, com as vacas em serviço e com a higiene do instrumental utilizado, indiscutivelmente a inseminação artificial exerce ação preventiva na transmissão e disseminação de enfermidades.

3.3. Vantagens econômicas

Viabiliza o uso de sêmen de reprodutores de alto valor zootécnico, sem custos de aquisição e manutenção do animal, e também a possibilidade de se arrendar touros para centrais de inseminação artificial, com participação na comercialização do sêmen.

3.4. Vantagens sociais

O trabalhador rural, ao concluir o curso prático de inseminador, torna-se uma pessoa mais qualificada. Logo, terá oportunidade de obter uma complementação de sua renda ou um melhor salário junto ao mercado de trabalho. Além disso, o fato de conviver e trocar informações com técnicos e colegas de diversas regiões, durante o período de realização do curso, proporciona-lhe mais experiência para enfrentar eventuais obstáculos em sua nova atividade profissional.

4. Desvantagens da Inseminação artificial

As limitações da metodologia não significam desvantagens; ao contrário, reforçam e relembram os cuidados a serem dispensados na organização de uma empresa rural, com relação a seus propósitos:

- exige pessoal habilitado e equipamentos especiais;
- aumenta a disseminação de fatores genéticos indesejáveis, quando as qualidades de um reprodutor não são bem conhecidas;
- pode determinar o aumento no grau de consangüinidade de um rebanho, trazendo conseqüências indesejáveis;
- pode provocar lesões e infecções no aparelho genital da fêmea, bem como facilitar a propagação de certas doenças no rebanho, quando há negligência no uso do método;
- em criações pequenas e dispersas por uma grande área, bem como em grandes rebanhos sem manejo adequado, sua utilização apresenta restrições.

5. Aparelho reprodutor feminino

Para que o inseminador possa desempenhar adequadamente suas funções, é necessário que adquira noções gerais de anatomia e fisiologia do aparelho genital de fêmeas bovinas, familiarizando-se com os órgãos que o compõem e suas mudanças fisiológicas.

5.1. Ovários

São duas glândulas de forma ovóide, com 3,5 a 4 centímetros de comprimento, 2,5 centímetros de largura e aproximadamente 1,5 centímetros de espessura. Localizam-se na cavidade

abdominal e possuem duas funções indispensáveis à reprodução: produção de óvulos e elaboração de hormônios (substâncias químicas responsáveis por modificações fisiológicas como preparação da mucosa uterina, ovulação, mudanças no comportamento psíquico do animal e clínico-morfológico dos órgãos sexuais).

5.2. Trompas uterinas

São dois condutos finos que unem os ovários aos cornos uterinos. Em seu terço médio superior ocorre a **fecundação**, ato fisiológico que consiste na fusão do espermatozóide (célula sexual masculina) e do óvulo (célula sexual feminina), formando uma única célula denominada zigoto.

5.3. Útero

É uma cavidade músculo-membranosa onde ocorre o desenvolvimento fetal. Apresenta três porções bem definidas: **cornos uterinos, corpo uterino e colo uterino ou cérvix**.

5.4. Cornos uterinos

São dois condutos musculares longos, que une o corpo do útero à trompa. Em um dos cornos desenvolve-se a gestação.

5.5. Corpo uterino

É um conduto muscular com apenas 3 a 4 cm de comprimento, que fica entre os cornos uterinos e o colo do útero.

5.6. Colo uterino ou cérvix

É um órgão cilíndrico, de constituição firme e resistente, apresentando internamente pregas circulares (anéis cartilagosos), cujo número varia individualmente. O tamanho deste órgão é de mais ou menos 10 centímetros de comprimento, apresentando variações dependendo da raça,

idade e número de partições da fêmea. As zebuínas possuem a cérvix com maiores dimensões. A abertura externa ou vaginal do canal cervical, projeta-se no interior da vagina, sob a aparência de uma flor radiada, formando o fundo de saco vaginal.

Para o inseminador, a cérvix é a região mais importante dos órgãos sexuais da fêmea bovina, por ser o alvo de transposição do instrumental, quando da realização de uma inseminação artificial. Chamamos de "alvo do inseminador".

5.7. Vagina

É um vestíbulo localizado entre o colo uterino e a vulva. É constituída de uma membrana dura, cujas pregas estendem-se paralelamente ao seu eixo longitudinal. Suas paredes durante o cio ficam cobertas de muco e adquirem uma coloração avermelhada.

5.8. Vulva

É constituída por dois lábios externos e um pequeno vestíbulo que se prolonga com a vagina. Em sua parede ventral localiza-se anteriormente a abertura da uretra e divertículo uretral e posteriormente o clitóris, na comissura inferior da vulva.

5.9. Reto

É a porção final do intestino grosso, local por onde são efetuadas as manobras na cérvix, quando da transposição de seus anéis pelo instrumental de deposição do sêmen.

5.10. Bexiga

É um órgão do sistema urogenital, cujo conduto excretório (uretral) desemboca na parede ventral do vestíbulo vulvar. O conhecimento de sua localização é importante quando da introdução na vagina, do instrumental de deposição do sêmen.

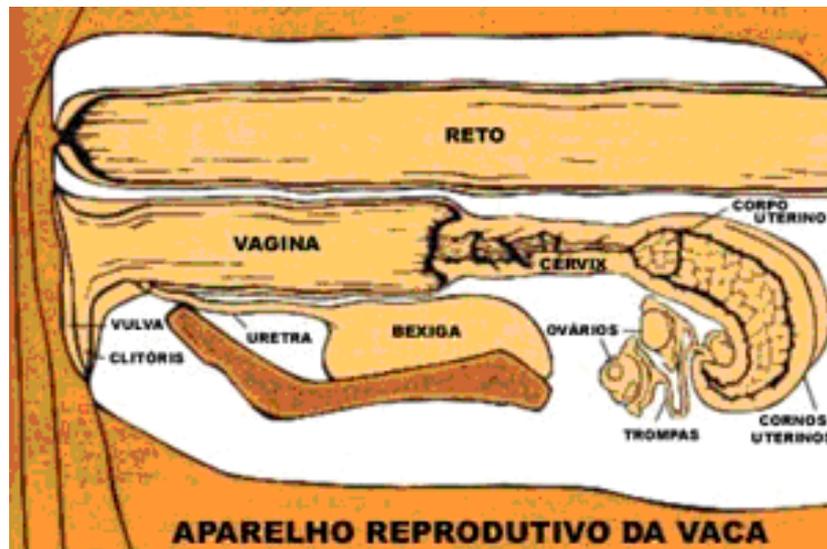


Figura 1. Aparelho reprodutivo da vaca. Fonte: Central de Inseminação Artificial, Iagoa da Serra (1998)

6. Manifestação do cio em bovinos

O cio (ou estro) é uma manifestação de sinais de comportamento que ocorrem anteriormente ao processo de ovulação (liberação do ovócito do ovário). É uma consequência das mudanças hormonais que ocorrem devido ao crescimento folicular que antecede a ovulação. A duração do cio pode variar de 4 a 24 horas (média de 18 horas).

Pode-se dividir o estro em dois períodos:

- 1. Pré-estro:** onde o animal apresenta como sinais característicos a inquietação, nervosismo, cauda erguida, urina constantemente, vulva inchada e brilhante, muco cristalino, transparente e semelhante à clara de ovo, monta em outras fêmeas, mas não se deixa montar. Também ocorre diminuição na produção de leite, perda de apetite, afastamento do rebanho e inclusive a mudança de mugido

do animal. Este período é de 4 a 10 horas.

- 2. Estro:** neste período a fêmea apresenta como sinal característico o fato de aceitar a monta, aliado aos sinais característicos do pré-estro. É importante salientar que todos os sinais vão diminuindo em frequência e intensidade à medida que se aproxima o final do estro.

Um manejo adequado do rebanho permite ao animal a exteriorização normal do cio. Cabe ao inseminador a tarefa de **maior importância**, ou seja, a observação correta do cio. Muitas causas dos insucessos em programas de inseminação artificial estão relacionadas com falhas na detecção do cio. A recomendação geral é que se proceda 2 a 3 observações diárias do cio de pelo menos 30 minutos cada observação. De acordo com a orientação do médico veterinário pode-se usar a presença de rufiões com buçal marcador ou de vacas androgenizadas.

7. Cio de encabelamento

Algumas vacas podem manifestar cio no período ao redor de 5 meses de gestação na época que o terneiro está "encabelando" no útero materno. Portanto, é fundamental que o inseminador consulte a ficha de controle do produtor para não causar danos a vacas prenhes. Nesse cio, normalmente não existe nenhuma eliminação de muco, uma vez que o colo está fechado e no seu interior encontra-se o "tampão mucoso". Por essa razão, inclusive, o trânsito do aplicador é dificultado e a sensação de "grude" durante a passagem do aplicador é sempre observada nesses casos. O rompimento desse tampão mucoso pela passagem do aplicador pode levar o animal a abortar. Às vezes, são encontradas situações de vacas inseminadas e parindo cerca de 3 a 4 meses após a inseminação. São casos em que se realizou a inseminação em vaca já prenhe. No entanto, um inseminador consciente e observador dificilmente cairá nesse erro. A vaca prenhe nessa época apresenta sinais externos visíveis de prenhez.

8. Cio silencioso

É outro tipo de cio que pode ocorrer no rebanho, sendo muito frequente em rebanho leiteiro. É chamado “silencioso” porque o animal não apresenta nenhum sinal externo de cio, passando despercebido ao inseminador. Pode-se suspeitar de que um animal tenha dado cio silencioso, ao examinar sua ficha e constatar repetições de cio a intervalos maiores, porém múltiplos de 21. Por exemplo, repetições de cio com 42, 63 dias, etc. Esse tipo de observação de irregularidades no intervalo de cio, verificado com frequência, no entanto conduz a uma grave suspeita: a existência de falhas na observação do cio.

9. Hemorragia do metaestro

Outro ponto importante a ser observado é com relação à hemorragia de metaestro, a qual ocorre normalmente em todas as fêmeas 3 a 4 dias após o cio, independentemente do animal ter sido inseminado, coberto ou ter resultado prenhe ou não.

Muitos criadores consideram essa alteração como um sinal positivo de prenhez. Outros, menos avisados, podem entender como uma infecção. Geralmente, as fêmeas européias apresentam maior volume de sangue e, no gado leiteiro, em função do tipo de criação, é mais facilmente observado, mas pode ocorrer normalmente em todas as fêmeas.

10. Técnica de sincronização estral em bovinos

A sincronização de cios (ou sincronização estral) é uma técnica que implica na utilização de tratamentos hormonais para induzir um maior número de fêmeas ao cio em um menor período de tempo. Vários métodos para sincronizar o ciclo estral têm sido desenvolvidos e utilizados em muitos rebanhos bovinos, visando facilitar e tornar mais eficiente o manejo reprodutivo.

Com o uso de protocolos de sincronização, o manejo da inseminação artificial (IA) fica mais eficiente, reduzindo o intervalo para a primeira e demais inseminações (SOUZA & FERRUGEM, 1998). Para a devida utilização de protocolos de sincronização deve sempre ser consultado o médico veterinário.

A eficiência de produção aumenta porque a primeira inseminação ocorre em uma idade mais precoce nas novilhas (os intervalos entre gestações sucessivas ficam reduzidos), a primeira inseminação pós-parto também é antecipada, e o parto das demais vacas pode ser programado.

10.1 Vantagens da sincronização estral:

- reduz a mão-de-obra e custos com inseminador por períodos prolongados;
- concentra as inseminações, reduzindo o manejo com os animais;
- programa os partos, sendo importante em propriedades leiteiras para produzir mais leite quando o preço é melhor, e em propriedades de corte para escolher o melhor período de nascimento dos terneiros;
- concentra os nascimentos dos terneiros, intensificando e melhorando os cuidados com esses animais, podendo até mesmo ser feito um planejamento de pastagens para a desmama;

10.2 Considerações para o sucesso da sincronização estral:

- as vacas devem estar em boa condição corporal para que os tratamentos tenham resultados satisfatórios;
- ao se realizar protocolos de sincronização de cio, deve-se ter uma previsão de alimentação das vacas que estarão no período pós-parto (pois estas têm suas necessidades de

manutenção, produzir leite, emprenhar novamente em 60-90 dias e no caso de novilhas, terminar seu desenvolvimento) e dos terneiros nascidos, quando forem desmamados;

- a escolha do sêmen é importante, tanto em relação à qualidade, quanto o touro a ser usado, considerando principalmente novilhas que terão o serviço antecipado;
- os custos para o produtor devem ser sempre calculados e demonstrados, antes da realização de qualquer tipo de protocolo, levando em conta sempre as vantagens e necessidades para o sucesso.

11. Principais enfermidades de interesse reprodutivo

11.1. Brucelose

A doença é uma zoonose importante causando aborto em bovinos e febre intermitente em humanos. Nos bovinos a doença é causada pela *Brucella abortus*.

As fontes de infecção mais comuns são os fetos abortados, a placenta e as descargas uterinas. A transmissão da doença pode ocorrer da vaca para o terneiro e entre os animais (alimentos, secreções, sêmen e pele).

Os abortos ocorrem a partir do 5º ou 6º mês de gestação e podem ser acompanhados de retenção de placenta e infecção uterina. Nos machos a *Brucella abortus* pode causar infecção nos testículos.

As bactérias desaparecem rapidamente do útero após o aborto ou parto e a doença pode se manifestar nas próximas gestações.

Controle: vacinação das fêmeas de 3-8 meses de idade pelo médico veterinário.

11.2 Leptospirose

A leptospirose acomete todas as espécies de animais domésticos e é, também, uma zoonose. A fonte de infecção para o rebanho pode ser um animal infectado, que contamina a água, alimentos e pastagens, através da urina, fetos abortados e descargas uterinas. O sêmen é, também, uma fonte de infecção e a doença pode ser transmitida por monta natural ou inseminação artificial. A introdução de animais novos e contaminados no rebanho pode desencadear o surto. A infecção se dá, principalmente, pela pele e mucosa.

Nos bovinos, a doença pode estar latente no rebanho e ser precipitada por estados de estresse, determinando sinais clínicos variados como diarreia, febre, anemia, icterícia e hemoglobinúria.

Nas leptospiroses que cursam com aborto, que é a forma mais comum da doença, os demais sinais clínicos podem ocorrer ou não, sendo esta última, a forma mais comum. Os abortos, geralmente, ocorrem no terço final da gestação, tendo sido observado infertilidade em vacas infectadas.

Controle: vacinação dos animais com 4 meses de idade e repetição anual. Em regiões de alta incidência, vacinar a cada 4-6 meses.

Importante: controle de roedores na propriedade.

11.3. Campilobacteriose

É uma doença venérea específica, transmitida pelo coito ou pelo sêmen, causada nos bovinos por *Campylobacter fetus*. Manifesta-se por repetição de cio, abortos, morte embrionária, infertilidade e endometrite com corrimento cervical purulento.

Os machos não desenvolvem nenhum sinal clínico e se tornam portadores permanentes aos 3-4 anos de idade. Os abortos podem ocorrer em qualquer período da gestação, embora

sejam mais freqüentes em torno dos 4-6 meses e normalmente, não há retenção de placenta.

Controle: vacinação dos animais.

11.4. Tricomoníase

É uma doença venérea causada por um protozoário flagelado denominado *Tritrichomonas (Trichomonas) foetus*. Caracteriza-se por repetição de cio, morte embrionária, piômetra e aborto. A doença se assemelha a campilobacteriose. Os machos apresentam, inicialmente, inflamação do prepúcio.

Quando os sinais clínicos desaparecem o animal permanece como portador e transmissor do agente. Estudos demonstram que um único coito é suficiente para transmitir a doença para novilhas virgens. Existe, também, a possibilidade de transmissão através de sêmen congelado contaminado.

Controle: identificação de animais positivos principalmente reprodutores.

11.5. Neosporose

Neospora caninum é um parasito protozoário, que primeiramente foi reconhecido em caninos e, posteriormente como importante patógeno associado a aborto e infecção neonatal em bovinos, ovinos, eqüinos e cabras.

A enfermidade caracteriza-se por aborto, natimortos ou nascimento de animais fracos que morrem, geralmente, dentro de 2 semanas e tem sido descrita tanto em bovinos de leite quanto de corte em diversos países. Nos Estados Unidos é considerada a principal causa de aborto em rebanhos de leite causando sérios prejuízos econômicos. Os abortos podem ocorrer a partir do 3º mês de gestação na vaca, sendo mais freqüentes entre o 5º-7º mês, embora possam ocorrer até o 9º mês. Tanto vacas quanto ovelhas ou cabras infectadas não apresentam sinais clínicos.

Controle: impedir contato dos cães com cochos de água e alimentação e áreas onde o alimento dos bovinos é armazenado.

11.6. Abortos por herpes vírus

A rinotraquíte infecciosa bovina (IBR), e a diarreia viral bovina (BVD) são viroses comumente associadas com doenças respiratórias e perdas reprodutivas em bovinos.

As principais fontes de infecção são secreções nasais e genitais, fluídos fetais e sêmen congelado, onde o vírus se mantém por longos períodos. Acredita-se, no entanto, que a transmissão venérea seja a forma mais importante para a doença genital. Os principais sintomas estão associados a abortos e repetição de serviço.

Controle: vacinar aos 3 meses de idade, com reforço 30 dias após. Revacinação anual com dose única.

11.7. Causas não infecciosas de abortos

As causas não infecciosas são as menos freqüentes e, também, de diagnóstico mais difícil. Estão relacionadas a vários fatores, como estresse, deficiências nutricionais, anormalidades cromossômicas, ingestão de fitoestrógenos que algumas leguminosas possuem e plantas tóxicas.

É recomendando a revisão mais completa sobre doenças reprodutivas de ruminantes no livro de Riett Correa et al. (2007).

12. Material necessário para inseminação artificial

- Botijão de nitrogênio para conservação e armazenamento do sêmen
- Termômetro de -10°C a $+60^{\circ}\text{C}$

- Nitrogênio líquido
- Álcool
- Garrafa térmica
- Caixa de isopor para descongelamento
- Pipetas
- Seringa pequena e tubo de conexão de borracha
- Luvas plásticas
- Cortador de ampolas
- Papel toalha
- Tesoura
- Bainhas
- Aplicador de sêmen para palhetas
- Balde plástico
- Escova de cabo longo
- Sabão detergente e sabonete
- Desinfetante
- Brincos e aplicador de brincos
- Macacão e avental plástico
- Botas de borracha
- Régua para nitrogênio
- Pinça
- Sêmen
- Formulários para registro
- Caneta esferográfica

13. Horário da Inseminação artificial

Devido às dificuldades de se proceder a inseminação no horário ideal (momento da ovulação) a inseminação artificial deve ser realizada no momento da observação do cio.

As vacas observadas em cio pela manhã (aceitando monta) são inseminadas na manhã do mesmo dia. As vacas observadas em cio à tarde serão inseminadas na tarde do mesmo dia (quadro abaixo).

Cio observado	Inseminar
Tarde	Na tarde do mesmo dia
Manhã	Na tarde do mesmo dia

É bom lembrar que a maioria das fêmeas entra em cio à noite e de madrugada, sendo observadas em cio pela manhã, o que significa que a maioria das inseminações serão realizadas de manhã.

Existem diferentes comportamentos de cio entre fêmeas de distintas categorias tais como, vacas em lactação e novilhas. O período de manifestação estral, observado atualmente em consequência do aumento dos índices de produção, é em média de 7,3 h (raça Holandesa) e 7,8 h (raça Jersey) e de 11 a 13 h para novilhas da raça Jersey e Holandesa, respectivamente. Portanto, a observação de cio é mais difícil nas vacas em lactação do que em novilhas (NEBEL et al., 1997, 2002).

Períodos de observação de cio: devem ser feitos quando os animais não estão envolvidos em outras atividades como alimentação e ordenha. O ideal para observação do cio de vacas de alta produção seria quatro períodos por dia de 15 a 20

minutos. Como a maioria das vacas apresenta maior índice de atividade sexual entre as 18 horas de um dia até às 6 horas do dia seguinte, ou seja, durante a noite, o ideal seria incluir um período de observação durante a noite .

14. Inseminação artificial em horário único

Para bovinos de corte a recomendação é inseminar em horário único, facilitando o manejo. Vacas observadas em cio à noite serão inseminadas na manhã seguinte. Vacas observadas em cio pela manhã são também inseminadas no mesmo período. O quadro abaixo ilustra o esquema:

Cio observado	Inseminar
Tarde	Manhã seguinte
Manhã	Manhã, logo após a observação do cio

Muitas vantagens podem ser citadas na utilização desse esquema, como por exemplo:

- é mais prático e de fácil execução;
- as fêmeas em cio não ficam presas aguardando a inseminação;
- as fêmeas são recolhidas ao curral, inseminadas e imediatamente após devolvidas ao lote, sendo assim submetidas a níveis menores de estresse. Isso deverá concorrer para um melhor resultado de inseminação artificial e também maior frequência de aparecimento de cios no rebanho.

15. Sêmen

É o produto proveniente das glândulas genitais de um animal do sexo masculino. O espermatozóide é a célula sexual masculina e é dividido em cabeça, colo e cauda.

Cabeça: formada por uma dilatação em forma de pêra no qual se encontra o núcleo da célula; colo: forma a região central; cauda: de função propulsora (flagelo) que desaparece após a fecundação.

15.1. Caracteres do sêmen

Volume: varia com a raça, indivíduo, regime sexual, regime alimentar, idade, etc. O touro ejacula de 0,5 cc (centímetro cúbicos) a 14 cc, tendo 2 a 4 cc como média.

Cor: geralmente branco mármore. Quando o animal apresenta problemas sanitários pode ficar amarelo em consequência de pus, vermelho pela presença de sangue, podendo aparecer também uma coloração verde-limão.

Aspecto: geralmente cremoso devido a presença de flocos que se apresentam, quanto a sua natureza: em grandes, médios e finos; quanto à modalidade em: ativos, médios e lentos.

Odor: característico

Resistência: é a capacidade que têm os espermatozóides de resistirem aos meios externos quando estes agirem sobre o mesmo.

Diluidor: é toda substância que adicionada ao sêmen permite o aumento de volume sem alterar suas finalidades qualitativas.

Crioprotetor: são substâncias que permitem a sobrevivência dos espermatozóides no momento do congelamento.

Congelamento do sêmen: após diluição e empalhetamento o

sêmen é resfriado lentamente até certa temperatura e depois imerso em nitrogênio líquido a -196°C . A conservação do sêmen nesta temperatura evita qualquer espécie de deterioração e mantém a sua fertilidade por muitos anos.

16. Manejo do sêmen

Constitui um item importantíssimo na técnica da inseminação artificial. É fácil compreender que de nada vale um bom manejo e um inseminador competente se o sêmen aplicado não for de boa qualidade fecundante.

É muito importante que o inseminador e o proprietário conheçam bem a empresa onde adquirem o sêmen. Devem procurar acompanhar passo a passo todas as etapas: entrada do reprodutor na quarentena, exames sanitários, exames de qualidade de sêmen, cuidados higiênico-sanitários com os reprodutores no núcleo de colheita, higiene antes, durante e após a colheita, exames de laboratório, etc. Tudo isso lhes dará muita tranquilidade com respeito à qualidade do sêmen.

17. Tipos de embalagem de sêmen

Atualmente, quase a totalidade das empresas utiliza o sêmen envasado em palhetas finas e médias. Algumas empresas e produtores ainda possuem sêmen envasado em forma de pellets, ampolas e minitubos.

17.1. Palheta fina: embalagem plástica com capacidade para $0,25\text{ cm}^3$ de sêmen.

17.2. Palheta média: embalagem plástica há alguns anos lançada no Brasil, com sucesso, em substituição às ampolas. Essa embalagem é hoje mundialmente utilizada, em função das várias vantagens apresentadas em relação às demais.

Atualmente a maioria do sêmen produzido é embalado em palheta média. A palheta média é um canudo plástico de composição especial, com 133 mm de comprimento, 2,8 mm de diâmetro e volume suficiente para 0,54 cm³ de sêmen. Esse tipo de embalagem apresenta vantagens na industrialização do sêmen, permitindo um sensível aumento na produção (4.140 doses/hora).

A rotulagem ou identificação e fechamento do sêmen são perfeitos. Uma das extremidades é fechada com algodão hidrófobo especial e com talco polivinílico que se gelatiniza no momento em que o sêmen é aspirado automaticamente para o interior da embalagem. A outra extremidade é fechada pelo processo de ultra-som (esmagamento por vibrações). Outra vantagem da palheta média é em relação à estocagem que é sensivelmente aumentada. Porém, a maior vantagem da palheta média, motivo de sua grande aceitação, está na sua facilidade de utilização, extremamente simplificada em comparação com outros tipos de embalagem. Além disso, os riscos com acidentes estão praticamente descartados, em razão do material plástico utilizado. Ademais, a assepsia e aproveitamento da dose no momento da aplicação são totais, pois o material fecundante sai direto da embalagem para os órgãos genitais da fêmea.

18. Cuidados no manejo com o botijão

O botijão é um recipiente térmico, utilizado para a conservação do sêmen. Para tanto, deve receber uma substância chamada nitrogênio líquido, que conserva as doses de sêmen congeladas a 196°C abaixo de zero (-196°C), por tempo indeterminado.

O botijão é frágil, devendo por isso, ser manipulado com o máximo cuidado, para evitar danos que possam resultar em prejuízos. É interessante a construção de uma caixa de madeira

que confere maior proteção contra choques além de evitar que ele tombe e o nitrogênio seja derramado. O nitrogênio líquido evapora constantemente, devendo o inseminador estar atento para evitar a perda do sêmen. O inseminador deverá, regularmente, medir o nível de nitrogênio com o medidor apropriado distribuído pelas empresas abastecedoras. O limite mínimo do nível do nitrogênio para se trabalhar com segurança é de 15 cm. Para se tomar essa medida, basta introduzir o medidor no centro do botijão, aguardar alguns segundos, retirar e observar uma faixa branca (condensação), que se forma e que corresponde ao nível de nitrogênio no botijão.

Observações importantes:

- manter o botijão em ambiente ventilado, fechando-o com sua própria tampa;
- nunca vedar a tampa para impedir a evaporação de líquido;
- retirar os canister (canecos) vazios;
- medir regularmente o nível de nitrogênio.

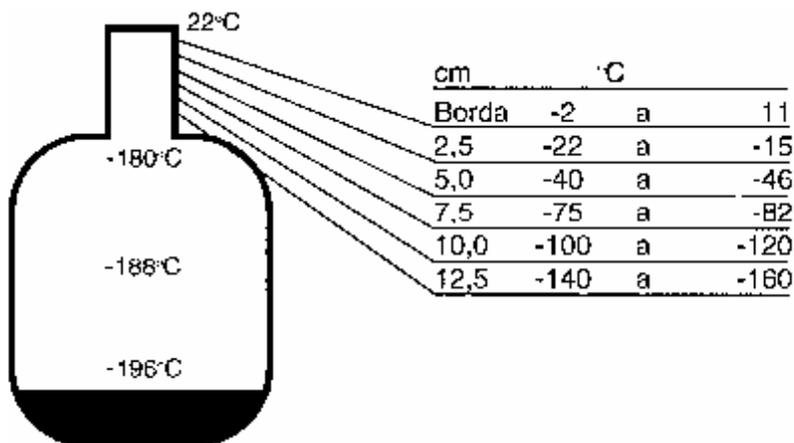


Figura 2. Distribuição de temperaturas no botijão.
Fonte: Central de Inseminação Artificial. Lagoa da Serra (1998).

Para assegurar um nível elevado de fertilidade, é extremamente importante que o inseminador tome alguns cuidados ao manejar o recipiente que contém o sêmen. É bom lembrar que muito próximo à boca do botijão o sêmen poderá ser exposto a temperaturas que poderão causar danos irreversíveis aos espermatozóides. Por essa razão é extremamente importante que o sêmen envasado em palheta média seja apanhado o mais profundo possível do botijão. Para tanto é necessária a utilização de pinça. O canister (caneco) que contém o sêmen deverá ser elevado no máximo até 5 cm abaixo da boca do botijão. E, para retirada do sêmen, não se deverá gastar mais que 5 segundos. Portanto, é importantíssimo que o inseminador esteja preparado para realizar a operação de forma rápida e segura.

19. Inseminador

Dentro do programa de inseminação, o inseminador é fundamental. Os resultados do programa de inseminação artificial dependem de sua dedicação e condição de trabalho. Para que possa estar em condições de desenvolver com êxito o programa é preciso que o inseminador apresente características básicas.

19.1. Interesse

Esta é em qualquer profissão a característica mais importante. É sempre bom destacar a importância do interesse mostrado pelo profissional nos resultados de seu trabalho. Um trabalhador desinteressado desempenhará com desdém todas as suas atividades. Ao contrário, quando o indivíduo gosta de seu trabalho, ele procurará realizar com o máximo cuidado todas as recomendações recebidas durante o curso, procurando sempre identificar as suas falhas e maneiras de desempenhar com êxito suas funções.

Todas as outras características do bom profissional serão então

desenvolvidas normalmente. É muito importante que o inseminador seja honesto consigo mesmo e com seu empregador. Se ele não gosta da atividade que vem desenvolvendo, deve comunicar isso ao patrão. O empregador, por seu lado não deve se preocupar com isso. Na realidade, ele deve reconhecer e agradecer a honestidade do profissional, porque não há dúvidas com relação aos resultados desastrosos que serão obtidos quando o programa é conduzido por profissional desinteressado.

Cabe ao proprietário procurar identificar pessoas que possam apresentar essa qualidade imprescindível. De modo geral, o bom profissional que gosta do trabalho com animais, calmo, educado e trabalhador, desenvolverá com êxito a inseminação artificial.

19.2. Responsabilidade

Característica comum ao bom profissional. As tarefas de observação de cio, horário de inseminação, cuidados no momento da aplicação do sêmen devem ser observadas com rigor e dedicação. Somente o inseminador interessado e responsável desempenhará corretamente essas funções.

19.3. Preparo

É básico e fundamental que o inseminador seja bem preparado. Esse é o objetivo do curso de treinamento de inseminadores. Espera-se que todos ao final do curso tenham aprendido corretamente a técnica da inseminação artificial. É de fundamental importância que ao longo do tempo os inseminadores continuem aplicando os conhecimentos adquiridos. As condições adequadas são fornecidas durante os treinamentos, mas não restam dúvidas de que o êxito nos trabalhos dependerá fundamentalmente do esforço e dedicação de cada um. De nada valerão os esforços dos instrutores se essas condições não estiverem presentes em cada um dos participantes.

19.4. Higiene

Fator da maior significação e, muitas vezes, responsável por insucessos nos resultados da inseminação. É importante que o inseminador observe que antes e durante a colheita do sêmen e no seu processamento laboratorial são cumpridos rigorosos cuidados com a higiene. É necessário, portanto, haver uma continuidade com relação ao aspecto higiênico e que estes sejam mantidos no momento da inseminação. Para que seja explicada de forma mais fácil, dividiremos esse item em quatro etapas, a saber:

19.4.1. Higiene pessoal do inseminador: os cuidados que o inseminador deverá observar, basicamente, são: mãos limpas, unhas muito bem aparadas e um avental próprio que deverá ser utilizado apenas durante os trabalhos de inseminação.

19.4.2. Higiene com o animal: esses cuidados se resumem numa boa limpeza do reto e vulva. O inseminador deverá retirar cuidadosamente as fezes do reto do animal e, em seguida, lavar com água a vulva da vaca no sentido de cima para baixo, para evitar a entrada de água na vagina. Logo após, secar bem a vulva com papel higiênico ou papel toalha.

19.4.3. Higiene das instalações: o local e equipamentos utilizados na inseminação artificial deverão estar também limpos e asseados.

19.4.4. Higiene com o material utilizado: todo o material deverá ser manipulado com muito cuidado, para evitar contaminação durante a inseminação. Cuidados especiais devem ser tomados com relação aos aplicadores e bainhas apresentadas em embalagens plásticas. A embalagem deve ser cortada num canto, apenas o suficiente para retirar uma peça. No caso específico de bainha para palheta média, cortar a embalagem do lado oposto à extremidade que irá penetrar no animal, ou seja do lado oposto à bucha de algodão.

Uma observação importante é lembrar que a bainha plástica só deve ser retirada da embalagem no momento da aplicação do sêmen, após o descongelamento e montagem do aplicador universal. E, no momento da introdução do aplicador, cuidar para que a ponta não toque as tábuas da mangueira e o animal. A vulva deve ser bem aberta até a completa penetração do aplicador ou bainha na vagina.

Muito importante é manter ao lado do tronco um latão de lixo para colocar todo o material descartável: luvas, bainhas, papel higiênico, etc.

20. Seqüência da inseminação artificial

Antes de realizar a inseminação o inseminador deve verificar na ficha se a vaca está parida há mais de 45 dias, se tem apresentado cios normais e se já recebeu outras inseminações. No caso de anormalidades deve-se sempre buscar a orientação do médico veterinário.

Se as informações da ficha estão de acordo e já com o animal no tronco, proceder a um rigoroso exame da vaca, procurando observar as condições do muco eliminado através da vulva. Normalmente esse exame é suficiente para se concluir sobre a qualidade do cio. O muco normal que reflete um cio de boa qualidade é semelhante à clara de ovo. Límpido, transparente, brilhante e de consistência nem rala nem espessa.

É importante lembrar que no pré-cio, quando o animal monta mais freqüentemente, todo o muco pode ser eliminado. Assim, ao final do cio, quando se vai fazer a inseminação, pode não mais ser observada a presença do muco. Por esta razão, quando possível, é de vital importância que o muco seja examinado já no momento da detecção do cio.

Quando o animal apresenta infecções uterinas, chamado “cio sujo”, o muco ao exame mostra sinais visíveis de infecção, vindo sempre acompanhado de grumos de pus ou de estrias de sangue preto “pisado” ou coagulado. Em situações como essas, não deve ser efetuada a inseminação, porque o útero do animal não está em condições de desenvolver uma gestação. Nesse caso, o inseminador deve comunicar o fato ao produtor para consultar um médico veterinário.

O esquema e medicamentos a serem usados dependerão do técnico, em função da experiência de cada um.

Deve-se salientar que o muco pode estar acompanhado de um filamento de sangue vermelho vivo, geralmente devido à ruptura de um pequeno vaso no clitóris, em razão do edema generalizado que ocorre na fase do cio. Essa hemorragia não traduz nenhuma infecção e o cio pode ser perfeitamente aproveitado para a inseminação. Essa ocorrência é mais comumente observada em fêmeas de raças européias. Caso a fêmea, após os exames citados, apresentar-se em condições de ser inseminada, é muito importante que o inseminador trabalhe obedecendo uma determinada ordem, conforme segue, para que tudo transcorra normalmente.

Seqüência da inseminação com palheta

- 1- Examine a ficha da vaca. Contenha o animal no tronco. Faça o exame do muco.
- 2- Exteriorize a ponta da bainha através de uma pequena abertura no saco plástico do lado da extremidade onde deverá penetrar o aplicador. Prepare o aplicador, verificando a extremidade que será utilizada e retire o êmbolo metálico de seu interior, colocando ao lado. Esta atitude evitará que o êmbolo metálico possa empurrar a bucha da palheta antecipadamente, fazendo perder parte ou todo o sêmen contido na embalagem.
- 3- Prepare uma lâmina de barbear e papel higiênico.

- 4- Faça a limpeza do reto da fêmea a ser inseminada. Logo após, utilizando somente água, lave bem os órgãos genitais externos, e enxugue-os com papel higiênico.
- 5- Localize o sêmen a ser usado e abra a tampa do botijão. Levante a caneca contendo o sêmen, até no máximo 5 cm abaixo da boca do botijão. Retire a dose de sêmen com auxílio de uma pinça, não gastando mais do que 5 segundos para esta operação.
- 6- Em seguida, mergulhe a palheta com a extremidade da bucha voltada para baixo em água de 35°C a 37°C por 30 segundos. Sêmen acondicionado em palheta fina deve ser descongelado durante 7 segundos.
- 7- Enxugue a palheta com papel higiênico e, utilizando a lâmina, corte em forma de bisel a extremidade oposta à da bucha.
- 8- Pressione levemente o êmbolo plástico da bainha com uma das mãos e encaixe nele a extremidade cortada da palheta até que esta se firme. Este procedimento evitará que o sêmen possa refluir entre a bainha e a palheta no momento da aplicação.
- 9- Introduza o aplicador na bainha, empurrando a palheta até a ponta. Fixe a bainha no aplicador através de pressão do anel plástico.
- 10- Encaixe o êmbolo metálico introduzindo-o vagarosamente até onde está situada a bucha da palheta. Após colocar a luva de inseminação artificial, dirija-se à vaca, com o aplicador devidamente montado, tomando todos os cuidados de higiene.
- 11- Abra a vulva da vaca e introduza, profundamente, o aplicador na vagina. Com um auxiliar esta operação será facilitada.
- 12- Introduza delicadamente a mão esquerda no reto do animal fazendo a fixação do colo. Oriente a introdução do aplicador até a entrada da abertura do colo ou cérvix. A partir daí, fazer movimentos com a mão que fixa o colo e não com o

aparelho, até a completa passagem deste através do colo.

- 13- Passando o colo uterino, deposite lentamente o sêmen após o último anel.
- 14- Retire o aplicador e o braço e faça uma leve massagem no clitóris da fêmea.
- 15- Libere a bainha utilizada e anote os dados em ficha própria. Logo após envolva a bainha na luva e jogue-as no lixo. Periodicamente fazer a limpeza do aplicador universal com álcool.

21. Observações importantes

- Ao encontrar a cérvix, leve-a o mais para trás possível com a finalidade de distender a vagina e de desfazer as pregas vaginais.
 - Todo movimento dentro do reto da vaca deve ser suave. Ao passar o 1° anel, é a cérvix que deve ser puxada para a pipeta e não a pipeta ser empurrada na cérvix.
 - O alvo para a ponta da pipeta é o final da cérvix e o início do corpo do útero. O sêmen deve ser depositado neste local.
 - A pipeta nunca deve penetrar no útero.
 - Não tente passar por muito tempo a pipeta pela cérvix, pois os prejuízos poderão ser maiores que os benefícios.
 - As unhas devem estar bem aparadas para não machucar o reto da vaca.
 - Não retire o canister acima do gargalo do botijão de nitrogênio.
 - O inseminador experiente não deve levar mais de dois minutos para passar a pipeta pela cérvix.
 - O inseminador não deve passar mais que 2/3 da cérvix, quando por alguma razão desconfie que a vaca esteja prenha.
- O inseminador experiente deve esperar dificuldade na

passagem da pipeta em até 5% das vacas adultas e até 10% nas novilhas.

21.1. Lembretes ao inseminador

- Seja dedicado, responsável e interessado por todos os trabalhos.
- Trabalhe sempre observando todos os cuidados de higiene aprendidos durante o curso.
- Seja rigoroso no horário das observações do cio e das inseminações.
- Anote sempre todas as ocorrências e dúvidas verificadas em seu trabalho e procure esclarecê-las com o veterinário, por ocasião de sua visita à fazenda.
- Antes de inseminar, observe a ficha da vaca e verifique se ela está parida há mais de 45 dias, se está ciclando normalmente. Em caso de inseminações repetidas, deve-se sempre consultar o médico veterinário responsável.
- Ao manejar o botijão e sêmen, observe atentamente: levante a caneca no máximo até 5 cm abaixo da boca do botijão. Retire rapidamente o sêmen (palheta) com auxílio de uma pinça, não gastando para isso mais de 5 segundos. Imediatamente após, mergulhe totalmente a palheta com a extremidade da bucha voltada para baixo, em água a 35°C durante 30 segundos.
- Antes de introduzir o aplicador na vagina da vaca, lave com água e seque bem a vulva. Não permita que a ponta do aplicador toque os lábios da vulva.
- Faça movimentos suaves com a mão que envolve o colo, até o aplicador ultrapassar todos os anéis da cérvix uterina.
- Deposite, lentamente, o sêmen no início do corpo do útero.
- Após a inseminação faça uma massagem no clitóris e anote os dados referentes à inseminação, na ficha da vaca.
- Procure conhecer a empresa que produz o sêmen.

- **MUITO SUCESSO!**

21.2. Lembretes ao criador ou administrador

- Seja também inseminador. Para poder exigir é preciso saber fazer.
- Acompanhe de perto os trabalhos do inseminador e do técnico. Demonstre interesse pelos resultados da inseminação. Isso servirá de estímulo ao inseminador.
- Estabeleça um prêmio-estímulo pela eficiência do inseminador. Sem dúvida, este fato despertará nele maior interesse pelos trabalhos.
- Acasale as fêmeas com os touros mais indicados.

22. Conclusões finais

Acabamos de ver todas as questões que devem ser observadas para a correta aplicação da inseminação artificial. É oportuno lembrar que, basicamente, todos os itens aqui recomendados não são exigências exclusivas da inseminação. Mesmo que o rebanho esteja sendo trabalhado em regime de monta natural, estas providências precisam ser tomadas para que se possa obter êxito na criação. Não existem diferenças nos dois sistemas, a não ser aquelas relativas ao ato da inseminação em si. Somente um rebanho bem nutrido, bem manejado, livre de doenças, irá responder de forma eficiente, seja em inseminação artificial, seja em regime de monta natural.

Consideramos de extrema importância que o criador antes de optar pela inseminação artificial, conheça bem todos fatores envolvidos no emprego da técnica. Os comentários de que "a inseminação artificial não funciona", "a inseminação estraga a vaca", não são verdadeiros. A técnica existe e é de valor extraordinário para o melhoramento do rebanho, mas é fundamental que seja bem aplicada.

As condições para o bom funcionamento estão à nossa disposição. Cada um vai colher os resultados de acordo com as condições que dispensar ao programa. Cabe ao criador fazer sua escolha. O que esperamos e desejamos é que o programa de inseminação artificial seja bem implantado e conduzido, para que possa conseguir o máximo de sucesso nos sistemas de produção, além de contribuir para maior difusão da técnica no Brasil.

23. Referências

ASBIA. **Manual do Inseminador**. São Paulo: Ipiranga, 1980, 48 p.

Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Relatório Anual 2007**. Disponível em: <<http://www.asbia.com.br>>. Acesso em: 01 ago. 2008.

GALINA, C. S.; HORN, M.M. Inseminação artificial ou monta natural. Condições para uso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25., 1997,. Gramado. **Anais...** Revista Brasileira de Reprodução Animal, Belo Horizonte, v. 21, supl., p. 3- 33, out. 1997.

HUNTER, R. H. F. Fertility in cattle: basic reasons why late insemination must be avoided. **Animal Breeding Abstracts**, London, n. 53, p. 83-87,1985.

Central de Inseminação Artificial Lagoa da Serra. **Inseminação artificial**: manual de uso. São Paulo, 1998. 24 p.

NEBEL, R. L.; JOBST, S. M.; DRANSFIELD, M. B. G.; PANDOLFI, S. M.; BAILEY, T. L. Use of radiofrequency data communication system, Heat Watch[®], to describe behavior estrus in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 80, supl.. 1, p. 151, 1997.

NEBEL, R. L.; BAME, J. H.; PEARSON, R. E. Factors affecting the

intensity and duration of estrus of Holstein and Jersey cattle.
Journal of Dairy Science, Savoy, v. 85, supl.1, p. 266, 2002.

RIET-CORREA, F.; SCHILD, A. L.; LEMOS, R. A.; BORGES, J. R. J.
Doenças de ruminantes e eqüinos. 3. ed. Santa Maria:
Pallotti, 2007. 722 p.

SOUZA, C. J. H.; FERRUGEM, J. C. M. **Manual de
sincronização de cio em ovinos e bovinos**. Bagé: Embrapa
Pecuária Sul, 1998. 26 p. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos,
13).

ANEXOS

