

Inseminação Artificial em Bovinos



ISSN 1516-8840

Setembro, 2016

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

Documentos 412

Inseminação Artificial em Bovinos

Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro
Mara Helena Saalfeld
Jorgea Pradieé

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Embrapa Clima Temperado

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson,*

Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon

Revisão de texto: Eduardo Freitas de Souza e Bárbara C. Cosenza

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica: *Nathália Coelho Moreira (estagiária)*

Foto de capa: *Lígia Pegoraro*

1ª edição

1ª impressão (2016): 30 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).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

P376i Pegoraro, Lígia Margareth Cantarelli
Inseminação artificial em bovinos / Lígia Margareth
Cantarelli Pegoraro, Mara Helena Saalfeld,
Jorgea Pradieé. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado,
2016

48 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,
ISSN 1516-8840 ; 412)

1. Bovinocultura. 2. Inseminação artificial.
I. Saalfeld, Mara Helena. II. Pradieé, Jorgea.
III. Título. IV. Série.

CDD - 636.0824

©Embrapa 2016

Autores

Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro

Médica veterinária Dr. em Ciências, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Mara Helena Saalfeld

Médica veterinária, Dr. em Ciências, Assistente Técnica Regional de Sistemas de Produção Animal, EMATER-RS/ASCAR, Pelotas, RS

Jorgea Pradieé

Médica veterinária, Dr. em Ciências, bolsista de pós-doutorado Capes/Embrapa, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

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 ASCAR desenvolvem diversas ações em parceria, dentre as quais desenvolvimento e a capacitação de técnicos e produtores. Os cursos de inseminação artificial em bovinos e de atualização nesta técnica visam a formação da mão de obra, assim como o constante aprimoramento em sua aplicação. Esta publicação abrange os principais tópicos para o sucesso no emprego da inseminação artificial em bovinos. Boa leitura!

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

História da Inseminação Artificial	9
Introdução	9
Definição	10
Vantagens	10
Vantagens zootécnicas	10
Vantagens sanitárias.....	11
Vantagens econômicas.....	12
Vantagens sociais.....	12
Limitações da Inseminação Artificial	12
Aparelho Reprodutor Feminino	13
Ovários.....	13
Trompas Uterinas.....	13
Útero.....	14
Cornos Uterinos.....	14
Corpo Uterino.....	15
Colo Uterino ou Cérvix.....	15
Vagina.....	16
Vulva.....	16
Órgãos Acessórios	16
Reto.....	16

Bexiga	17
Ciclo Estral Bovino.....	17
Manifestação do Cio.....	20
Horário de Inseminação Artificial.....	22
Inseminação Artificial em Horário Único.....	24
Cio de Encabelamento.....	25
Cio Silencioso.....	26
Hemorragia de Metaestro.....	26
Sêmen.....	27
Tipos de Embalagem de Sêmen.....	27
Cuidados no Manejo do Botijão.....	28
Distribuição de Temperaturas no Botijão.....	31
Inseminador.....	32
Interesse.....	32
Responsabilidade.....	33
Preparo.....	33
Higiene.....	34
Material Necessário para Inseminação Artificial.....	35
Sequência da Inseminação Artificial.....	36
Sequência de Inseminação com Palheta.....	37
Lembretes.....	42
Observações	43
Lembretes ao Criador ou Administrador	44
Considerações Finais.....	45
Referências	46

Inseminação Artificial em Bovinos

*Ligia Margareth Cantarelli Pegoraro
Mara Helena Saalfeld
Jorgea Pradieé*

Introdução

História da Inseminação Artificial

Conforme relatos extraoficiais, 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 espermatozoides. Mediante experimentos, foi possível o nascimento de filhotes de cães pela fecundação de uma cadela no cio por meio da deposição do sêmen no trato reprodutivo da fêmea. No ano de 1949, pesquisadores como Polge, Smith e Parker demonstraram que os espermatozoides de várias espécies podiam ser conservados a baixas temperaturas na presença de substâncias crioprotetoras por longos períodos de tempo. Essa descoberta permitiu a maior difusão da técnica da IA, começando inclusive a comercialização desse sêmen congelado. Atualmente, muitos países utilizam a IA em seus rebanhos bovinos e estima-se que ao redor de 80 milhões de vacas sejam inseminadas anualmente.

Segundo os relatórios anuais da ASBIA 2014 (Associação Brasileira de Inseminação Artificial), no Brasil cerca de 10% do total de fêmeas bovinas aptas à reprodução são inseminadas artificialmente. Quanto

ao número de doses de sêmen comercializadas, em 2012 atingiu-se o maior número já visto, 23,6% em relação ao ano anterior, num total de 11,9 milhões de doses comercializadas. O Brasil produz em torno de 55% do sêmen oficialmente utilizado no mercado, sendo o restante importado, especialmente dos Estados Unidos e do Canadá (SEVERO, 2015).

Também segundo a ASBIA, de 2009 a 2014 houve uma evolução de 34% do uso da IA no Brasil no gado leiteiro e de 59% no gado de corte. No Rio Grande do Sul, foi efetuado um relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite pelo IGL (Instituto Gaúcho do Leite) e a EMATER, no qual observou-se que 77% do rebanho leiteiro é inseminado (IGL & EMATER-RS/ASCAR, 2015).

Definição

Entende-se por inseminação artificial a deposição do sêmen no aparelho reprodutor feminino por meio de métodos artificiais com instrumental adequado.

Vantagens

Dentre as vantagens da inseminação artificial, destacam-se o melhoramento zootécnico, sanitário, econômico e social.

Vantagens zootécnicas

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

- Aplicar sêmen de um só ejaculado em centenas de vacas,

aproveitando ao máximo 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.
- Também possibilita utilização de sêmen de reprodutor que já tenha morrido.
- Melhor distribuição dos nascimentos, durante o ano, para gado leiteiro (produção constante de leite).

Vantagens sanitárias

Realiza-se a inseminação artificial por meio de instrumentos, na maioria descartáveis, não havendo contato do macho com a fêmea. Por esse motivo exclui-se também a possibilidade do touro adquirir ou transmitir enfermidades infecto-contagiosas 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. Somente o sêmen é coletado se todos os resultados forem negativos, e esses exames são repetidos de seis em 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 infecto-contagiosas.

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.

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.

Limitações 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 os defeitos de um reprodutor não são bem conhecidos.

Atualmente minimizado pelo emprego de técnicas moleculares que identificam genes não desejáveis.

- Quando há negligência no uso da técnica de IA, pode provocar lesões e infecções no aparelho genital da fêmea, bem como facilitar a propagação de certas doenças no rebanho.

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.

Ovários

São duas glândulas de forma ovoide, com 3,5 cm a 4 cm de comprimento, 2,5 cm de largura e aproximadamente 1,5 cm 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).

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 espermatozoide (célula sexual masculina) e do óvulo (célula sexual feminina), formando uma única célula denominada zigoto.

Útero

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

Cornos uterinos

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

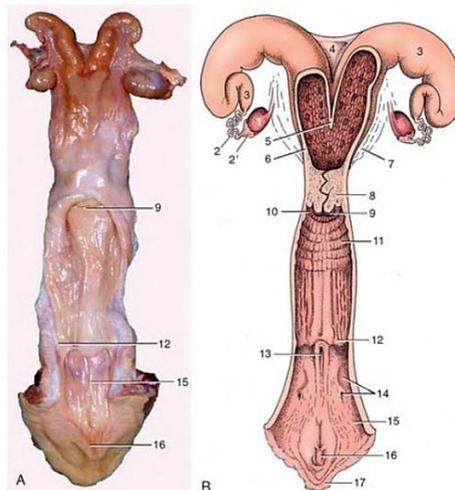


Figura 1. Vista dorsal dos órgãos reprodutivos da vaca. A) vagina e vestíbulo foram abertos na peça. B) a maior parte do trato é mostrada aberta no esquema; 1) ovário; 2) tuba uterina; 2') infundíbulo; 3) corno uterino; 4) ligamento intercornual; 5) parede do útero dividindo os dois cornos; 6) corpo do útero com carúnculas; 7) ligamento largo; 8) cérvix; 9) parte da cérvix; 10) fórnix; 11) vagina; 12) posição original do hímen; 13) óstio uretral externo e seu óstio excretor; 14) abertura da glândula vestibular maior; 15) vestíbulo; 16) glândula do clitóris; 17) lábio direito. (DYCE, 2004).

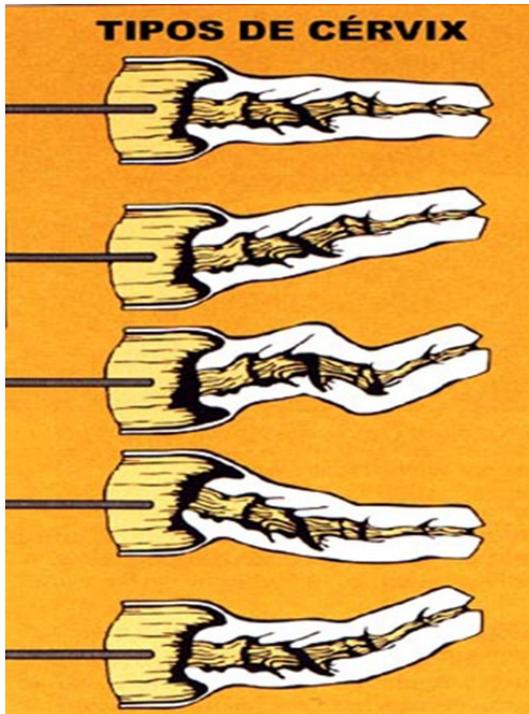


Figura 2. Tipos de cervix
(Fonte: http://www.inseminacaoartificial.com.br/colo_cervix.htm)

Corpo uterino

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

Colo uterino ou cervix

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 cm de comprimento, apresentando variações dependendo da raça,

idade e número de parições 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”.

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.

Vulva

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

Órgãos acessórios

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.

Bexiga

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

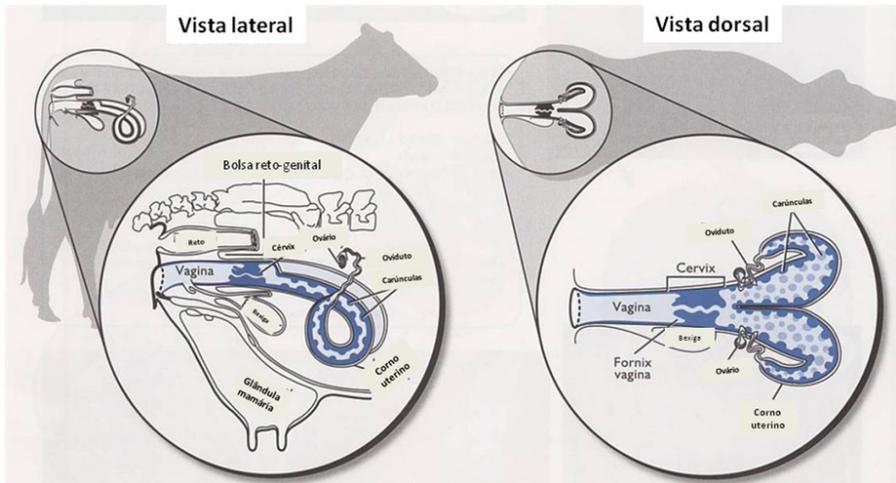


Figura 3. Localização do aparelho reprodutor feminino (Adaptado de: SENGER, 2003).

Ciclo Estral Bovino

Em todas as espécies de animais domésticos que atingiram a puberdade, existe um ritmo fisiologicamente definido do sistema reprodutivo denominado de ciclo estral. Em mamíferos existem dois sistemas de regulação que estão envolvidos no processo reprodutivo: sistema endócrino e o sistema nervoso. Uma estreita relação entre os dois sistemas é necessária para que ocorram eventos de forma consecutiva, ou em cascata, que finalmente darão origem a um novo ser.

O ciclo estral é um processo controlado pela interação de hormônios sintetizados e secretados pelo hipotálamo, pela hipófise e pelas gonadas sexuais (ovários) e pelo útero. O controle é exercido por meio de um sistema delicado de regulação endócrino, no qual um hormônio ou um produto de secreção pode inibir a liberação de outro hormônio (feedback negativo), ou, ao contrário, pode estimular a síntese e liberação de uma quantidade maior de hormônio (feedback positivo). Também o sistema nervoso exerce seu controle sobre o sistema endócrino. A dinâmica folicular em bovinos ocorre por meio de períodos ou ondas. Em 95% dos ciclos estrais de bovinos ocorrem de duas a três ondas de crescimento folicular. No padrão de duas ondas: a primeira onda começa em média no dia 0 (dia da ovulação), e a segunda onda começa no dia 10. No padrão de três ondas: dias 0, 9 e 16, sendo as duas primeiras anovulatórias. Existem diferenças quanto ao padrão de ondas de crescimento folicular: animais de origem zebuína (*Bos indicus*) podem apresentar ciclos com quatro ondas de crescimento folicular. Também outros fatores, como o nível nutricional, stress calórico e o anestro lactacional podem modificar o padrão de crescimento folicular. Experimentos recentes comprovam que o padrão de ondas se repete em quase todos os períodos da vida da vaca, incluindo prenhez, período pós-parto e pré-puberal. A foliculogênese compreende o desenvolvimento sincronizado de um grupo de folículos e é caracterizada pelo desenvolvimento de um grande folículo denominado folículo dominante e de vários pequenos folículos subordinados. O folículo dominante será ovulatório, ou seja, irá ovular, se ocorrer durante a fase folicular, e anovulatório (não irá ovular), se ocorrer na fase luteal. Na dinâmica folicular também deve-se levar em conta que existem as variações relacionadas à individualidade de cada animal.

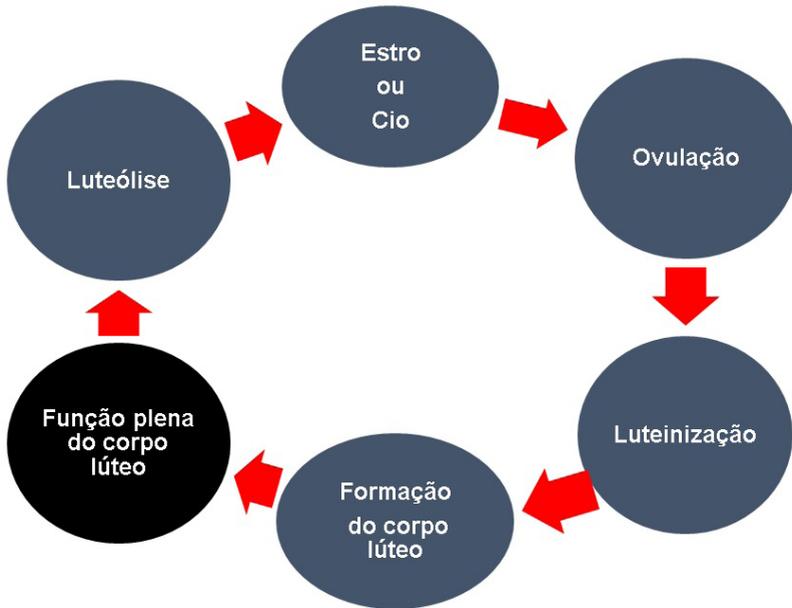
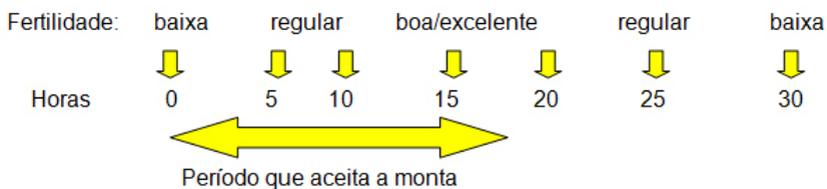


Figura 4. Esquematização do ciclo estral, na ausência de gestação.

O ciclo estral em bovinos pode ser dividido em fases

- Fase estrogênica ou folicular: é quando ocorre o crescimento do folículo que vai ovular e a regressão do corpo lúteo. Pode ainda ser subdividida em pró-estro (crescimento do folículo), que pode ter a duração de 3 dias, e estro propriamente dito, com duração de 12 a 24 horas, quando ocorre a ruptura do folículo e ovulação. Na vaca a ovulação ocorre no período final do estro, geralmente entre 10 e 15 horas após o final do estro.
- Fase progesterônica ou luteal: nesse período ocorre a formação do corpo lúteo, com a produção do hormônio denominado progesterona. Geralmente possui a duração de 18 dias.

Após a ovulação, o ovócito é transportado por meio da trompa ou oviduto até o local da fecundação (união do gameta masculino e feminino) na região da junção ístmo-ampola. O período de vida do ovócito é ao redor de 12 e 18 horas, e sua viabilidade diminui com o tempo. Aproximadamente 8 horas após a cópula, uma quantidade suficiente de espermatozoides fecundantes atingem a região do ístmo. Para que o espermatozoide se torne capaz de fecundar, é necessário que ocorra no trato reprodutivo da fêmea um processo denominado de capacitação espermática. Nesse processo, o espermatozoide sofre mudanças em suas estruturas que o tornam capaz de fecundar (reação do acrossoma e hipermotilidade). Os espermatozoides podem permanecer com sua viabilidade e fertilidade por um período de 24 a 48 horas no trato reprodutivo feminino. O envelhecimento dos gametas feminino e masculino pode promover falhas na fecundação, ou então resultar em perdas embrionárias. Baseado no tempo de vida útil dos gametas, determina-se a hora ideal para que se proceda à inseminação artificial. Como a ovulação ocorre no final do período do estro, entre 10 e 15 horas após o mesmo, a inseminação artificial deve ser efetuada nesse período. No quadro seguinte, está demonstrada a fertilidade da fêmea com relação à hora da inseminação artificial.



Manifestação do Cio

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 em virtude do 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 2 períodos:

- **Pré-estro:** quando o animal apresenta como sinais característicos a inquietação, o nervosismo, a cauda erguida, o fato de urinar constantemente, a vulva inchada e brilhante, o muco cristalino, transparente e semelhante à clara de ovo, o fato de montar em outras fêmeas mas não se deixa montar. Também ocorrem diminuição na produção de leite, perda de apetite, afastamento do rebanho e inclusive a mudança de mugido do animal. Esse período tem duração de 4 a 10 horas.
- **Estro:** nesse 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.



Figura 5. Manifestação de cio

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. Muito do insucesso em programas de inseminação artificial está relacionado com falhas na detecção do cio. A recomendação geral é que se proceda a 2 a 3 observações diárias do cio, com pelo menos 40 minutos em cada observação. De acordo com a orientação do médico veterinário, pode-se usar a presença de rufiões com buçal marcador ou de vacas androgenizadas.

Horário da Inseminação Artificial

Dadas as dificuldades de se proceder à inseminação artificial no horário ideal (final do cio), a maioria das escolas de inseminação artificial vem recomendando um esquema prático proposto por Trimberger (1948):

- Vacas observadas em cio pela manhã (aceitando monta) deverão ser inseminadas à tarde do mesmo dia.
- Vacas observadas em cio à tarde devem ser inseminadas na manhã do dia seguinte, bem cedo.

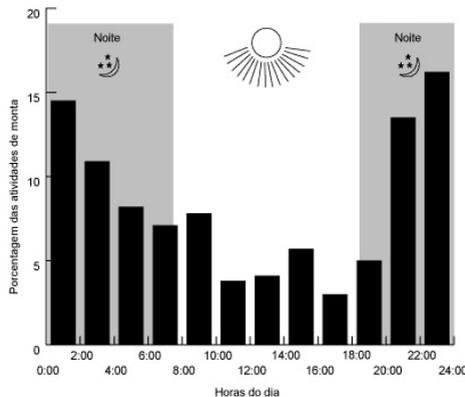


Figura 6. Horários de manifestação estral em bovinos (Adaptado de: WATTIAUX, 2014).

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 à tarde.

O momento da detecção do cio e sua relação com o tempo em que o animal deve ser inseminado tem sido questionado por muitos pesquisadores. Hunter (1985), em uma revisão detalhada sobre o momento de inseminar artificialmente bovinos, propõe que não existe evidência fisiológica que indique a necessidade de esperar-se 8 horas desde o momento em que a fêmea é vista em cio para praticar-se a inseminação artificial. Assim, vacas devem ser inseminadas no momento em que aceitam a monta.

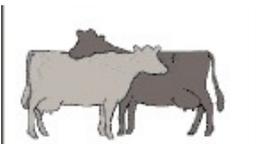
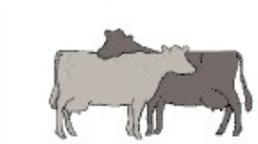
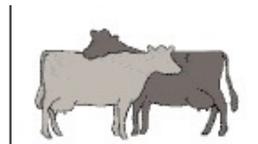
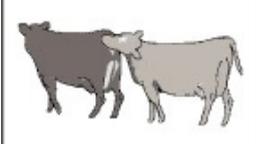
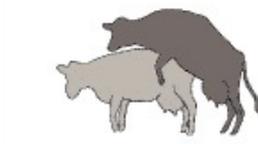
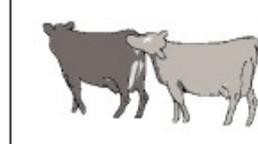
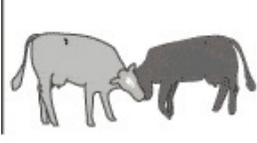
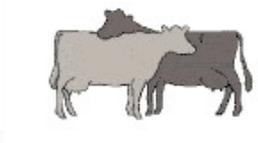
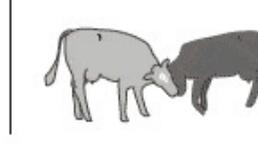
CIO OBSERVADO		INSEMINAR
Tarde		Tarde do mesmo dia
Manhã		Manhã
		
		
		

Figura 7. Diferentes momentos da manifestação estral.

(Adaptado de: WATTIAUX. Disponível em: <http://bizplan-uz.com/learning/course/?COURSE_ID=6&TYPE=Y#CH219>. Acesso 14 out. 2015.)

Inseminação Artificial em Horário Único

Muitos trabalhos e observações objetivando desenvolver normas de manejo mais adequadas às nossas condições têm sido desenvolvidas para facilitar o incremento da inseminação artificial em gado de corte.

Em experimentos que estudaram a manifestação de cio (GALINA et al., 1996; GALINA; HORN, 1997; PINHEIRO et al., 1998), ficou evidente que a grande maioria das fêmeas detectadas em cio pela manhã haviam entrado em cio no início da noite anterior, estando, portanto, próximas já do final do cio.

Assim, sugere-se que a inseminação artificial dessas fêmeas seja efetuada na manhã mesmo, logo após a observação do cio.

CIO OBSERVADO	INSEMINAR
Tarde	Manhã seguinte
Manhã	Manhã, logo após observação do cio

O quadro abaixo ilustra o esquema para gado de corte:

Muitas vantagens podem ser citadas na utilização desse esquema, 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 "stress". Isso deverá concorrer para um melhor resultado de inseminação artificial e também maior frequência de aparecimento de cios no rebanho.

- É importante ressaltar que atualmente esse esquema é prática rotineira com bons resultados em muitas fazendas de gado de corte, no Brasil.

Cio de Encabelamento

É um cio falso, que pode ocasionalmente ocorrer numa pequena percentagem de vacas, provavelmente por um distúrbio hormonal ainda não bem esclarecido. Geralmente acontece ao redor do quinto mês de gestação, e daí o seu nome, pois nessa época o bezerro está “encabelando” no útero materno.

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. O rompimento desse tampão mucoso pela passagem do aplicador pode levar o animal a abortar. Frequentemente, 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 artificial em vaca já prenhe. No entanto, um inseminador consciente e observador dificilmente cometerá esse equívoco. A vaca prenhe nessa época apresenta sinais externos visíveis de prenhez.

Além disso, o inseminador deve sempre, antes de inseminar a vaca, observar atentamente as anotações contidas em sua ficha. E, em casos de dúvida, ele não deve inseminar, comunicando as ocorrências ao médico veterinário que assiste a fazenda.

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 de estar havendo falhas na observação do cio.

É também pouco conhecido o mecanismo que leva o animal a apresentar esse tipo de manifestação. Acredita-se, entretanto, que isso ocorra em virtude de níveis inadequados de determinados hormônios responsáveis por todo o processo. Isso leva a pensar e concluir que, na prática, é até bom não se detectar esse tipo de cio, pois às vezes ele não é acompanhado de ovulação.

Hemorragia de 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 de o animal ter sido inseminado artificialmente ou naturalmente, ou ter resultado prenhe ou vazio.

Muitos criadores consideram essa alteração como um sinal de prenhez. Outros, menos avisados, podem entender como uma infecção.

Geralmente, as fêmeas europeias apresentam maior volume de sangue, e, no gado leiteiro, em função do tipo de criação, é mais facilmente observado, mas ocorre normalmente em todas as fêmeas.

Sêmen

É o produto proveniente das glândulas genitais de um animal do sexo masculino. O espermatozoide é a célula sexual masculina e é dividido em cabeça, colo e cauda. A cabeça é formada por uma dilatação em forma de pêra no qual se encontra o núcleo da célula; o colo forma a região central e a cauda tem a função propulsora (flagelo) que desaparece após a fecundação.

Tipos de Embalagem de Sêmen

Atualmente, quase a totalidade das empresas utilizam o sêmen envasado em palhetas. No entanto, como curiosidade, citaremos outros tipos de embalagens que eram utilizadas algum tempo atrás.

Os pellets eram pequenas bolinhas de sêmen, aproximadamente do tamanho de uma ervilha, que deveriam ser diluídas em meio especial para posterior inseminação; no entanto, foi proibida sua comercialização pela impossibilidade de identificar o sêmen.

As ampolas eram embalagens de vidro neutro com volume de 0,8 cm³, as quais também deixaram de ser utilizadas. Os minitubos eram plásticos e com capacidade de 0,3 cm³ de sêmen; eles também deixaram de ser utilizados por baixa aceitação no mercado.

As palhetas médias são embalagens plásticas e foram utilizadas em substituição às ampolas. Atualmente essa embalagem é mundialmente utilizada, em função das várias vantagens apresentadas em relação às demais. Atualmente, a maior parte do sêmen produzido é embalado em palhetas médias. 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).

Também são comercializadas palhetas finas, embalagem plástica com capacidade para 0,25 cm³ de sêmen; no entanto, em menor escala que as médias.

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 ultrassom (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 é total, pois o material fecundante sai direto da embalagem para os órgãos genitais da fêmea.

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. Para tanto 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. Deve-se ter atenção, pois dependendo da capacidade do botijão esse valor poderá variar; mas em geral os botijões vêm equipados com uma régua, a qual indica o limite mínimo de nitrogênio. 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.

Existe no mercado uma grande quantidade de marcas, modelos e tamanhos de botijões de nitrogênio líquido. A seleção da melhor marca, modelo e tamanho deverá ser realizada levando-se em consideração o número de animais a inseminar, a duração da temporada de serviços, a quantidade de sêmen que se vai armazenar, a disponibilidade de nitrogênio na sua região e a possibilidade econômica do produtor.

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 canisters (canecos) vazios;
- medir regularmente o nível de nitrogênio.

Tamanhos de botijões de nitrogênio líquido (N₂):

Volume Existente (litros)

NÍVEL (CM)	SC 20/20	XC 33/22	XC 43/28	XC 47-11
	SC 20/15	XC 34/18		
		SC 33/32		
		SC 33/26		
38,1	–	–	–	47,2
36,8	–	–	–	–
35,6	–	34,9	42,2	45,4
34,3	–	34,6	42,0	43,9
33,0	20,7	34,0	41,3	42,2
30,5	19,0	31,5	38,6	38,6
27,9	17,3	28,6	35,1	35,1
25,9	15,6	25,8	31,6	31,6
22,9	13,9	23,0	28,1	28,1
20,5	12,2	20,2	24,6	24,6
17,8	10,5	17,4	21,1	21,1
15,2	8,8	14,6	17,6	17,6
12,7	7,1	11,8	14,1	14,1
10,2	5,4	9,0	10,6	10,6
7,6	3,7	6,2	7,1	7,1
5,1	2,0	3,4	3,6	3,6
2,54	0,6	0,9	0,9	0,9

Fonte: Tabela de nível do Nitrogênio fornecida pela M.V.E. (http://www.inseminacaoartificial.com.br/Manejo_botijao.htm)

Também podemos fazer a conversão de litros para quilos ou vice-versa. Para isto basta saber que 1 litro equivale a 0,808 kg de nitrogênio. Ou 1 kg é igual a 1,238 litros de nitrogênio.

EXEMPLO: se o seu botijão é um SC 20/20 e está com 10,2 cm de Nitrogênio, significa que possui 5,4 litros restantes. Se a capacidade é de 20 litros, faltam aproximadamente 15 litros para completá-lo, ou 12,12 kg de Nitrogênio (15 X 0,808).

Distribuição de Temperaturas no Botijão

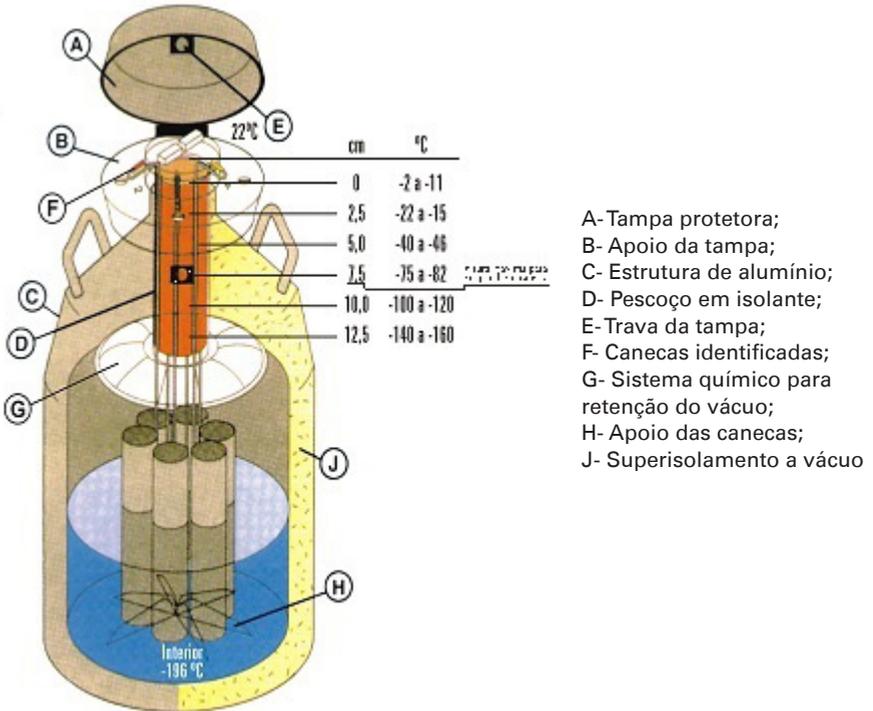


Figura 8. Distribuição da temperatura.
 (Fonte: Manual ASBIA)

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 espermatozoides.

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.

Mapa botijão

NÚMERO DO CANECO	IDENTIFICAÇÃO SÊMEN/EMBRIÃO	REGISTRO RAÇA	CÓDIGO	OBS.
01				
02				
03				
04				
05				
06				

Inseminador

Dentro do programa de inseminação, o inseminador constitui-se em peça fundamental. De sua dedicação e condição de trabalho vão depender, em grande parte, os resultados. Para que possa estar em condições de desenvolver com êxito o programa é preciso que o inseminador apresente características básicas.

Interesse

Essa 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 são 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 peão e retireiro, que gosta do trabalho com animais, que é calmo, educado e trabalhador, desenvolverá com êxito a inseminação artificial.

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.

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.

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 esses sejam mantidos no momento da inseminação. Para que seja explicada de forma mais fácil, dividiremos esse item em quatro etapas, a saber:

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.

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.

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

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 da 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 nem 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.

Material Necessário para Inseminação Artificial

- Botijão de nitrogênio para conservação e armazenamento do sêmen
- Termômetro de $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Nitrogênio líquido
- Álcool
- Garrafa térmica
- Caixa de isopor para descongelamento
- Pipetas
- Luvas plásticas
- Cortador de unhas
- 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 medir o nível do nitrogênio
- Pinça
- Sêmen
- Formulários para registro
- Caneta esferográfica

Sequência 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 apresentadoaios normais e se já recebeu a segunda inseminação. No caso de anormalidades, deve-se sempre buscar 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 em tudo 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 frequentemente, todo o muco pode ser eliminado. Assim, ao final do cio, quando se fizer a inseminação, a presença do muco poderá não

ser observada. 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, que deverá 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 em virtude da 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 artificial. Essa ocorrência é mais comumente observada em fêmeas de raça europeias. Caso a fêmea, após os exames citados, apresentar-se em condições de ser inseminada, é muito importante que o inseminador trabalhe obedecendo a uma determinada ordem, conforme segue, para que tudo transcorra normalmente.

Sequência de Inseminação com Palheta

- Examine a ficha da vaca. Contenha o animal no tronco. Faça o exame do muco.
- Exteriorize a ponta da bainha por meio 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.

- Prepare uma tesoura e papel higiênico.
- 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 essa operação.
- 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 descongelar durante 7 segundos.
- Enxugue a palheta com papel higiênico e utilizando a tesoura corte em forma de bisel a extremidade oposta à da bucha.

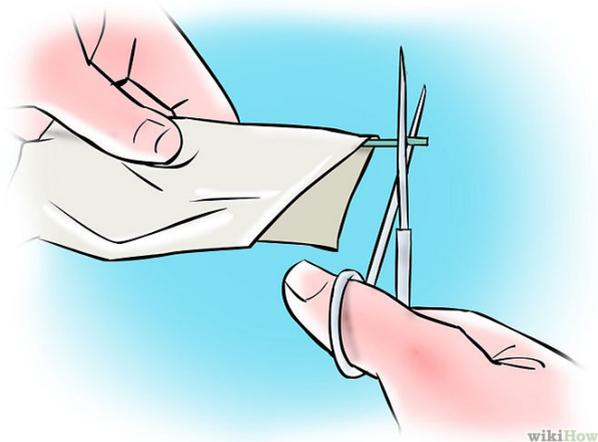


Figura 9. Preparo do material para inseminação.
Fonte: COMO inseminar vacas e novilhas artificialmente, 2015

- Pressione levemente o êmbolo plástico da bainha com uma das mãos e encaixe nele a extremidade cortada da palheta até que esta se firme. Esse procedimento evitará que o sêmen possa refluir entre a bainha e a palheta no momento da aplicação.
- Introduza o aplicador na bainha, empurrando a palheta até a ponta. Fixe a bainha no aplicador mediante pressão do anel plástico.
- 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.
- Faça a limpeza da genitália externa, e enxugue com papel higiênico.



Figura 10. Preparo do animal para inseminação.
Fonte: COMO inseminar vacas e novilhas artificialmente, 2015.

- Abra a vulva da vaca e introduza, profundamente, o aplicador na vagina. Com um auxiliar essa operação será facilitada.

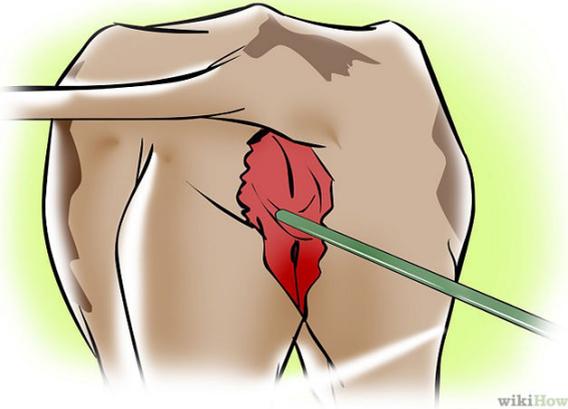


Figura 11. Introdução do aplicador para inseminação.
Fonte: COMO inseminar vacas e novilhas artificialmente, 2015.

- 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.

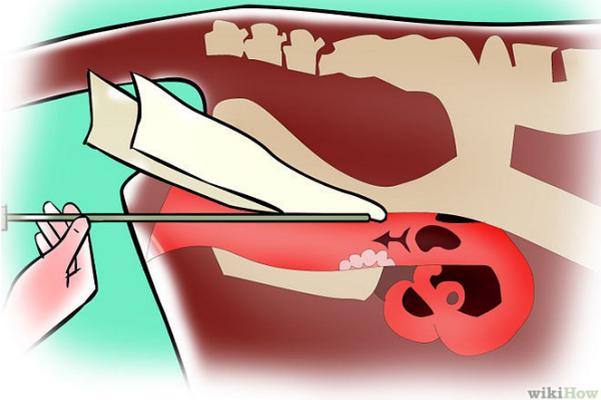


Figura 12. Localização do colo ou cérvix.
Fonte: COMO inseminar vacas e novilhas artificialmente, 2015.

- 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.

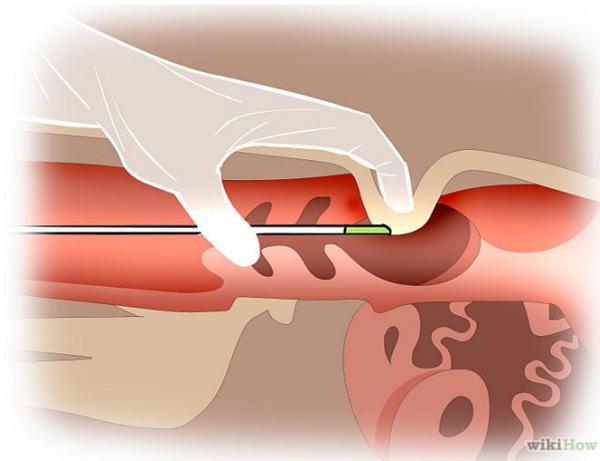


Figura 13. Passagem pelo colo.
 Fonte: COMO inseminar vacas e novilhas artificialmente, 2015

- Passando o colo uterino, deposite lentamente o sêmen após o último anel.

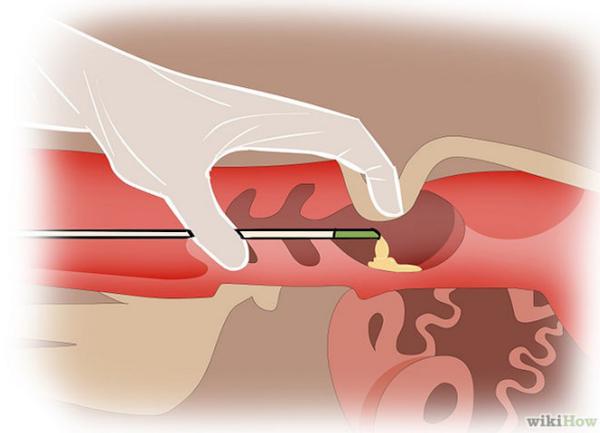


Figura 14. Deposição do sêmen.
 Fonte: COMO inseminar vacas e novilhas artificialmente, 2015.

- Retire o aplicador e o braço e faça uma leve massagem no clitóris da fêmea.
- 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.

Lembretes

- 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 1º 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.
- Quando encontrar dificuldade, o inseminador não deverá manipular a pipeta dentro da cérvix durante muito tempo, pois poderá causar danos, sendo que os prejuízos dessa manipulação poderão ser maiores que o benefício de passar a cérvix.
- 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 pode encontrar dificuldade na passagem da pipeta em até 5% das vacas adultas e até 10% nas novilhas.

Observações

- 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 artificiais.
- 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 35 a 37 °C durante 30 segundos para palhetas médias e 7 segundos para palhetas finas.

- 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.

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. Isso sem dúvida despertará nele maior interesse pelos trabalhos.
- Utilizar o acasalamento dirigido baseado na avaliação linear de cada fêmea

Atualmente a pecuária bovina exige que os produtores sejam muito eficientes para que obtenham renda na atividade, sendo alta produção e eficiência reprodutiva fundamentais para que se atinja retorno econômico.

A reprodução é um dos fatores mais importantes na propriedade, pois afeta direto a produtividade do rebanho. No entanto, depende de fatores nutricionais, sanitários, genéticos e de manejo adequado. A fêmea bovina é a unidade de produção do sistema, devendo ser tratada com a devida importância.

Quanto maior a produção de um rebanho, maior é a necessidade da eficiência reprodutiva, e para isso são utilizadas: a inseminação artificial, sincronização de cio ou transferência de embriões.

O desempenho reprodutivo é responsável direto pela produção de leite por dia da vaca leiteira, pelo número de animais de reposição, redução de custos e aumento do ganho genético.

Considerações 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 para o uso da inseminação artificial. Nenhuma tecnologia irá substituir ou corrigir as consequências de manejos nutricional e sanitário inadequados. Somente em rebanhos livre de doenças e com a nutrição adequada, teremos sucesso com o uso da inseminação artificial.

Consideramos de extrema importância que o criador, antes de optar pela inseminação artificial, conheça bem todas as etapas envolvidas para obter sucesso no emprego desta tecnologia.

Referências

DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2004. 813 p. Disponível em: <<https://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&tbo=p&tbm=bks&q=inauthor:%22K.+M.+Dyce%22>>.

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.

GALINA, C. S.; ORIHUELA, A.; BUBIO, I. Behavioural trends affecting oestrus detection in Zebu cattle. **Animal Reproduction Sciences**, v. 42, p. 465-470, 1996.

HUNTER, R. H. F. Fertility in cattle: basic reasons why late insemination must be avoided. **Animal Breeding Abstracts**, v. 53, n. 2, p. 83-87, 1985.

IGL & EMATER-RS/ASCAR. **Relatório Socioeconômico da Cadeia Produtiva do Leite no RS**. 2015. Disponível em: <http://www.emater.tche.br/site/arquivos_pdf/teses/IGLpara%20biblioteca2015.pdf>.

MANUAL do Inseminador. ASBIA (Associação Brasileira de Inseminação Artificial).

PINHEIRO, O. L.; BARROS, C. M.; FIGUEREDO, R. A.; VALLE, E. R. do; ENCARNAÇÃO, R. O.; PADOVANI, C. R. Estrous behavior and the estrus-to-ovulation interval in Nelore cattle (*Bos indicus*) with natural estrus or estrus induced with prostaglandin F2alpha or norgestomet and estradiol valerate. **Theriogenology**, v. 49, p. 667-81, 1998.

SENGER, P. L **Pathways to pregnancy and parturition**. 2. ed. Redmond: Current Conceptions, 2003. 373 p.

SEVERO, N. C. História da inseminação artificial no Brasil. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 39, n. 1, p. 17-21, jan./mar. 2015.

WATTIAUX. Disponível em: <http://bizplan-uz.com/learning/course/?COURSE_ID=6&TYPE=Y#CH219>. Acesso em: 14 out. 2015.

Literatura Recomendada

BO, G. A.; ADAMS, G. P.; CACCIA, M.; MARTINEZ, M.; COLAZO, M.; MAPLETOFT, R. J. Actualización del control del ciclo estral bovino. Bases y métodos para la IA a tiempo fijo. In: CUARTAS JORNADAS NACIONALES CABI Y PRIMERAS DEL MERCOSUL, Buenos Aires, 1998. p. 13 – 24.

LAING, J. A.; MORGAN BRINLEY, W. J.; WAGNER, W. C. **Fertility and infertility in Veterinary Practice**. 4. ed. Bailliere Tindal: London, 1988. 280 p.

MANUAL de Inseminação Artificial. Fundação Bradesco Pecplan.

MANUAL de Uso da Inseminação Artificial. Lagoa da Serra. 1990.

MANUAL do Curso de Inseminação Artificial. Núcleo de Médicos Veterinários de Jaguarão. Emater.

MANUAL do Inseminador em Bovinos. CRIA. Agosto 1991.

SEVERO, N. C. **História ilustrada da inseminação artificial**. São Paulo: Livre Expressão, 2013. 407 p.

