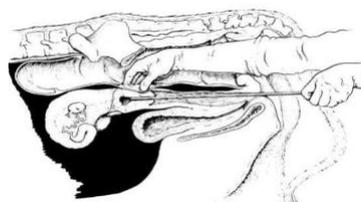

REPRODUÇÃO ANIMAL: INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

ANIMAL BREEDING: ARTIFICIAL INSEMINATION

Apoio:

Emanuel Isaque Cordeiro da Silva¹
Departamento de Zootecnia da UFRPE
E-mail: emanuel.isaque@ufrpe.br
WhatsApp: (82)98143-8399



1. INTRODUÇÃO

A inseminação artificial impôs-se em todo o mundo como um método de grande interesse do ponto de vista zootécnico e econômico, incrementando os rendimentos produtivos através da melhoria acelerada e da uniformidade no reagrupamento das populações.

Os resultados positivos obtidos nestas últimas décadas testemunham esta possibilidade, válida tanto para os países mais desenvolvidos como para os países em processo de desenvolvimento.

A necessidade de uma rápida melhoria da estrutura das raças, o aumento da produção, bem como o máximo emprego de reprodutores selecionados difundiram consideravelmente o método da inseminação artificial, principalmente na espécie bovina, de forma que hoje se insemina artificialmente mais de 150 milhões de vacas e novilhas aptas para reprodução. Em certos países desenvolvidos, do ponto de vista pecuário, mais de 90% das vacas são inseminadas artificialmente, concretamente na Dinamarca 98%, mais de 95% no Japão e Israel ou 94% na Hungria; na Espanha chega-se a níveis muito próximos dos 50%.

¹ Bacharelado em Zootecnia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (2019-). É tecnólogo em agropecuária pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco *Campus* Belo Jardim (2016-2018). Normalista pelo Frei Cassiano Comacchio (2014-2017). E-mails: eisaque335@gmail.com, eics@discente.ifpe.edu.br e emanuel.isaque@ufrpe.br. WhatsApp: (82)98143-8399.



2. CONCEITO E PRINCÍPIOS BÁSICOS

O *Larousse agrícola* (1981) define a inseminação artificial como uma «técnica que consiste em depositar, no aparelho genital de uma fêmea, com a ajuda de instrumentos adequados, o sêmen de um macho colhido artificialmente». O sêmen, colhido por um processo variável e adequadamente diluído, serve para a inseminação artificial de um elevado número de fêmeas, o que permite multiplicar a capacidade reprodutiva dos machos e, portanto, constitui um poderoso meio de melhoria do gado.

3. BREVE HISTÓRIA DA INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

Embora a zootecnia iniciasse seu verdadeiro desenvolvimento como ciência e ainda estivesse longe de abordar aspectos econômicos, Lazzaro Spallanzani no século XVIII já intuía a extensão aplicativa da inseminação artificial realizando testes demonstrativos iniciais.

Ilya Ivanov começou um século depois a aplicação prática da IA e compreendeu seu significado tecnológico.

Nos primeiros anos do século XX, cientistas e técnicos tentaram desenvolver um método com profundidade; no entanto, os resultados obtidos foram escassos. As razões pelos escassos resultados podem se explicar mediante os deficientes conhecimentos da anatomia, fisiologia e patologia da reprodução e o comportamento nos dois sexos estudados, tanto do ponto de vista biológico como técnico, bem como haver trabalhado sobre espécies pouco fáceis tais como o cavalo e o cão.

O conhecimento tecnológico e a aplicação sistemática da técnica tornou-se possível, em primeiro lugar, com a ideia que levou à realização da primeira vagina artificial, obra de Amantea em 1914, em seguida com a criação de eficientes mênstruos diluentes e mais recentemente com o progresso da técnica de conservação prolongada "in vitro" do material espermático por congelamento.

A partir dos anos trinta, em certos países como a Itália ou a Alemanha, a IA foi utilizada como meio de profilaxia das doenças genitais (brucelose, tricomoníase, vibriose, etc.). A aplicação organizada do método foi realizada pela primeira vez na Dinamarca nos anos 1938-1939, com a criação de cooperativas de inseminação com o objetivo de realizar a melhoria zootécnica bovina, alargando-se posteriormente aos outros países da Europa até à sua aplicação sistemática na atualidade.



4. A PRODUÇÃO DO SÊMEN

A expansão da IA na maioria das espécies de interesse zootécnico implica uma forte responsabilidade dos que se ocupam dela, tanto na fase de aplicação como na de seu desenvolvimento.

No que se refere aos bovinos do Brasil, foi seguida uma ordenação coordenada das práticas de reprodução com os programas de seleção e expansão das diferentes raças. Para o efeito, foi criada uma legislação que permite dispor de normas mais completas possíveis.

4.1 Atividades a desenvolver em um centro de IA

O real decreto que regula as atividades dos centros de IA (Decreto nº 91.111, de 12 de Março de 1985), que regulamenta a Lei nº 6.446, de 05 de outubro de 1977, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização obrigatórias do sêmen destinado à inseminação artificial em animais domésticos, e dá outras providências, define como centro de IA, em seu Art. 20 Inciso 1, todo o estabelecimento que mantenha alojados reprodutores doadores de sêmen e que realize as tarefas de coleta, manipulação, Industrialização, armazenagem, comércio ou aplicação de sêmen, com as seguintes dependências: a - quarentenário; b - alojamento dos reprodutores; c - setor de coleta de sêmen; d - sala de material de coleta; e - sala de limpeza, desinfecção e esterilização de todos os materiais e instrumentos de coleta e processamento de sêmen; f - laboratório destinado ao exame, avaliação, diluição, envasamento e congelamento de sêmen; g - banco de conservação de sêmen; h - setor administrativo e de expedição; i - outras dependências, se necessário.

A atividade destes centros baseia-se na coleta do sêmen de reprodutores de qualidade, na sua armazenagem e subsequente distribuição; para tanto, é necessário realizar toda uma série de procedimentos para a apreciação da qualidade do sêmen e da sua aptidão para o armazenamento. A determinação da capacidade fecundante do sêmen, das suas qualidades e garantias sanitárias deve ser efetuada por técnicos especializados.

4.2 Valores genéticos do reprodutor

Os centros de inseminação artificial dispõem dos melhores reprodutores de qualidade em termos de valores genéticos. De acordo com as disposições em vigor, os reprodutores devem ser submetidos a testes de descendência dos progenitores, de aptidão leiteira e estes mesmos testes ou, pelo menos, os testes de rendimento de carcaça próprio nas raças autóctones de produção de carne.



Os centros devem dispor de catálogos ou listas contendo dados pormenorizados sobre a origem, qualidades reprodutivas e genéticas do reprodutor, o que permite ao criador conhecer com precisão qual é o touro (no caso dos bovinos) que lhe fornece o esperma e que melhorias pode esperar na qualidade da sua descendência.

Por estas razões, os peritos dos centros devem ser responsáveis e assegurar que:

- a) Os reprodutores não transmitam genes letais ou semiletais ou qualquer outra anomalia geneticamente condicionada em relação à descendência.
- b) Os reprodutores transmitam realmente as qualidades genéticas declaradas e assegurem, em condições de manejo e alimentação dadas, uma importante produtividade da descendência.
- c) O preço da dose do sêmen reflita efetivamente o valor genético do reprodutor.
- d) O sêmen seja corretamente identificado, ou seja, pertença ao reprodutor indicado.

5. AS TÉCNICAS DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL

5.1 A coleta do sêmen

A coleta do sêmen constitui a primeira operação a efetuar-se na técnica da IA. Nos mamíferos domésticos existem duas formas:

- a) Por recolha sobre a fêmea (pós-coito).
- b) Por recolha sobre o macho.

Para desenvolvê-las foram preconizados diversos métodos: alguns como as esponjas vaginais ou aparelhos de borracha colocados nas vias genitais da fêmea não têm mais que um interesse histórico; outros, como a criação de fístulas ou punção direta no testículo, só são úteis como métodos experimentais, inclusive existem outros métodos, porém de uso pouco frequente (eletroejaculação, amaciamento das vesículas seminais, etc.).

Hoje em dia tanto para o touro, carneiro, porco, cavalo e coelho o método usual é a obtenção de sêmen a partir do macho, concretamente mediante a aplicação da técnica da vagina artificial.

Nas aves a emissão do esperma obtém-se mediante a massagem manual na região abdominal dos galos reprodutores.

Nas abelhas, é necessário provocar a evaginação do pênis do zangão utilizando clorofórmio para depois ser efetuada a coleta do sêmen com o auxílio de uma micropipeta.

5.1.1 O método da vagina artificial

Baseia-se na utilização de um aparelho prático e simples que tenta satisfazer as condições que imitem o máximo possível o aparelho genital feminino das fêmeas no momento do coito e que permite verificar uma rápida coleta de um ejaculação livre de contaminação.



Figura 1. Vagina artificial para bovinos e equinos.
Fonte: Internet.



Figura 2. Técnico coletando sêmen de um garanhão.
Fonte: IPA, 2017.

É essencialmente constituído por um cilindro exterior de borracha endurecida e suficientemente compacto para ser utilizado como isolante térmico. Este cilindro apresenta uma abertura com parafuso de fecho; no interior do cilindro grosseiro introduz-se outro de borracha fina e flexível (camisa) revertido em suas extremidades para mantê-lo fixo mediante umas fitas de borracha. Limitada por ambos os cilindros fica uma cavidade que só se comunica com o exterior pelo orifício praticado na parede do cilindro externo.

Uma das extremidades da vagina permanece aberta e a outra ajusta-se a um tubo coletor graduado de vidro no qual se recolhe o esperma.

Para simular as condições naturais, introduz-se água quente (41-42°C em bovinos) dentro da câmara em quantidade suficiente para criar uma pressão e temperatura semelhantes à da vagina da fêmea.

6. AVALIAÇÃO E TRATAMENTO DO SÊMEN: OPERAÇÕES E TÉCNICAS

No laboratório podem ser avaliadas e medidas uma série de características e propriedades do sêmen através de um controle da sua qualidade. Estes exames são conclusivos ao permitir a diluição do sêmen e a sua posterior utilização ou, se for o caso, a sua eliminação.

6.1 Estudo macroscópico do esperma

6.1.1 O volume do sêmen ejaculado



O volume do esperma é muito variável segundo as espécies (Tabela 1). Mesmo dentro da mesma espécie há variações, como, por exemplo, no caso dos bovinos. Circunstâncias tais como a idade, raça, momento da coleta, método no regime sexual da mesma, época do ano, regime alimentar e grau de excitação sexual em que se encontra, provocam grandes variações no total de quantidade ejaculada por animal.

Tabela 1: Características médias do sêmen dos mamíferos domésticos

Espécie	Volume de uma ejaculação (ml)	Concentração 10 ⁹ /ml	Nº total de spz ² (10 ⁹)	Porcentagem de spz móveis
Touro	5 (1 – 12)	1,2 (0,5 – 2,5)	6	65
Carneiro	0,9 (0,1 – 0,5)	4 (1,5 – 6)	3,6	90
Porco	300	0,3	90	70
Cavalo	100	0,15	15	65
Cão	2	0,1	0,2	85

Fonte: SOLTNER, 1993.

A técnica para a sua medição é imediata, é realizada após a coleta mediante a utilização de um tubo graduado.

O volume total de esperma é um fator secundário de apreciação. No entanto, o interesse do seu estudo reside no fato de que o volume normal ser um índice favorável que condiciona o número de doses seminais a preparar.

Além disso, outras características macroscópicas importantes do esperma são a cor e o odor característicos em cada uma delas.

6.2 Estudo microscópico do esperma

6.2.1 A motilidade massal

Imediatamente após a emissão, o exame microscópico direto do esperma fresco nos permite conhecer de forma aproximada a porcentagem de espermatozoides móveis, sua morfologia, tendência dos zoospermios à aglutinação (movimento de ondas e remoinhos, já que as células vivas varrem as mortas, agrupando-as) e a presença eventual de elementos estranhos (células epiteliais, pus, partículas de terra, restos de vaselina, etc.).

² Spz = espermatozoides.



O método é subjetivo e serve unicamente como avaliação de conjunto; no entanto, é importante a motilidade dos espermatozoides no fluido espermático. Uma boa ejaculação não deverá conter menos de 60% de espermatozoides em movimento, e este deve ser em avanço progressivo, nunca curvo, rotatório ou oscilante.

A atividade massal é avaliada tecnicamente mediante microscópio, com ligeiro aumento (20 x 40), colocando uma gota de esperma sobre uma lâmina situada numa placa de aquecimento (38-39°C). A observação pode ser direta sobre a ocular ou pode ser facilitada por um sistema que permita a visualização num monitor de televisão.

6.2.2 A concentração zoospérmica

É o número de espermatozoides por mililitro de esperma variável para as diferentes espécies (tabela 1).

A determinação pode ser feita utilizando sistemas semelhantes à contagem globular utilizada em hematologia, utilizando câmaras contabilísticas especiais como a câmara Burker. Esta câmara possui uma grelha integrada por três tipos de retângulos de diferentes áreas, o que permite operar com qualquer concentração. Antes de iniciar o processo é necessário diluir o esperma para uma melhor observação colocando uma quantidade conhecida sobre a câmara sobrepondo uma lamela.

A contagem consiste em anotar o número de espermatozoides cujas cabeças se encontram dentro da grade, de modo que cada dois espermatozoides que eventualmente possam apresentar sua cabeça sobreposta sobre a linha divisória se conta um. O número de quadrados sobre os quais se deve fazer a contagem é de 30, obtendo depois a média aritmética do valor que resultava do número total de espermatozoides encontrados nas 30 quadras.

Um exemplo prático para conhecer a concentração de espermatozoides no gado bovino pode ser deduzida utilizando a seguinte fórmula:

$$N = M \times 400 \times 10 \times 200 \times 1.000$$

Onde:

N: Número de espermatozoides/mm³.

M: Média dos espermatozoides contados por grade.

400: Área da grelha (1/20 x 1/20 = 1/400 mm²).

10: Altura delimitada entre a câmara e a lamela (1/19 mm).

200: Título de diluição (1/200).



1000: Conversão de mm^3 para cm^3 .

Pode-se também apreciá-lo de forma rápida e precisa usando um fotômetro, avaliando uma pequena quantidade de esperma diluído. O método é baseado na relação direta que existe entre a transparência ou densidade ante a passagem da luz através do fluido espermático e sua concentração em espermatozoides. Uma fotocélula mede a luz que atravessa a preparação, o que permite deduzir diretamente a concentração.

O sistema de videomicrografia consiste em um microscópio óptico focado na amostra de sêmen (foco que é feito manualmente por meio de parafuso micrométrico), uma câmera de vídeo recolhe imagens microscópicas e estas são processadas por computador. Sua vantagem é que o sistema, totalmente automatizado, pode ser ajustado para analisar a concentração no sêmen fresco e após a descongelação do mesmo.

6.2.3 A porcentagem de espermatozoides mortos e anormais

Uma das provas de aptidão genésica dos reprodutores é a determinação de formas anormais de espermatozoides. Todos os animais em que o teor de tais formas ultrapasse repetidamente um determinado limite ou que sejam de um tipo característico devem ser eliminados.

As colorações específicas permitem diferenciar as formas vivas das mortas em função da aceitação dos diferentes corantes utilizados.

Uma das técnicas de coloração seletiva consiste em diluir uma gota de esperma num corante vital (eosina) juntamente com nigrosina. Uma vez aplicado o corante, deixa-se secar o esfregaço ao ar de modo que a eosina cora imediatamente os zoospermios mortos no momento da mistura, enquanto a nigrosina resulta na solução de contraste. A medição pode ser feita em um hematómetro ou por colorímetro.

A porcentagem de formas anormais é dada pela seguinte fórmula:

$$x = \frac{A \times 100}{N}$$

Onde:

A: Número de espermatozoides anormais encontrados.

N: Número total de espermatozoides contados.

Quando o teor de espermatozoides anormais ultrapassa um certo limite ou se as malformações são de um tipo característico, considera-se a ejaculação como não válida.



6.3 Os controles biológicos e bioquímicos

Os controles biológicos ao esperma e espermatozoides limitam-se a testes de resistência ou grau de vigor e a testes de sobrevivência. Os controles químicos incluem, em geral, a determinação da atividade metabólica dos espermatozoides em relação a determinados produtos: frutólise, redução do azul de metileno, consumo de oxigênio, ou a utilização de testes indicadores como GOT, DNA e acrosina.

6.4 A diluição do esperma

Esse processo tem por finalidade aumentar o volume total da massa espermática. Os objetivos buscados nesse processo de diluição são:

- a) Partindo de uma ejaculação, o poder de inseminar o maior número possível de fêmeas.
- b) A criação de um meio favorável à sobrevivência dos espermatozoides "in vitro".

Como diluidores são utilizados diluentes e conservantes, a maioria deles são feitos a partir de gemas de ovo, frutose, leite desnatado reconstituído ou produtos químicos como o TRIS (hidroximetilaminometano) com a adição de antibióticos e glicerol. Em qualquer caso, devem satisfazer as seguintes condições:

- a) Que tenha um pH idôneo para cada tipo de sêmen, com bom efeito de mistura.
- b) Que tenham a mesma pressão osmótica e a propriedade de mantê-la.
- c) Que contenham substâncias alimentares necessárias para o metabolismo dos espermatozoides.
- d) Que contenham os minerais necessários e na concentração adequada sem ânions nem cátions tóxicos.
- e) Não devem conter elementos prejudiciais para os órgãos sexuais femininos, para o processo de fecundação e o desenvolvimento do óvulo fecundado.

A frutose é a principal fonte de energia para o espermatozoide; este como qualquer outra célula é capaz de metabolizar os hidratos de carbono mediante um mecanismo oxidativo anaeróbio.

As proteínas do ovo regulam as variações bruscas de temperatura e certos agentes químicos e efeito conservador sobre os zoospermios, o que permite uma melhor sobrevivência dos mesmos. Os lipídeos do ovo comportam-se como fatores de proteção e os complexos lipoproteicos protegem, mas também conservam o esperma. O leite desnatado apresenta a



desvantagem de uma observação mais difícil dos espermatozoides ao fazer a constatação das doses seminais.

Os antibióticos têm a função de inibir o desenvolvimento dos germes que acompanham o esperma no momento da coleta. A ação mais eficaz é a penicilina e a estreptomicina. À medida que certos agentes patogênicos (vibriofetus) e outras infecções específicas são erradicados, a tendência é a diminuição na utilização de antibióticos, porque, juntamente com a sua ação positiva, implica também uma diminuição da fertilidade do sêmen.

O glicerol intervém no processo de conservação e favorece a formação de cristais muito pequenos durante a congelação, o que evita o dano celular e favorece a sobrevivência dos espermatozoides.

6.4.1 A taxa de diluição

É um processo importante, uma vez que é necessário assegurar os resultados da fecundação. Realizado o número de espermatozoides de cada um dos ejaculados, uma vez que têm densidade diferente, procede-se ao cálculo do volume do dilúvio-conservador necessário.

O número de doses obtidas por ejaculação é muito variável. De 100 a 300 ou mais para ejaculação de touro, de 10 a 15 para o de carneiro ou de bode e de 30 a 40 para o porco.

Após a diluição do esperma com o mênstruo, é requerido um período de equilíbrio para que a temperatura do sêmen desça lentamente evitando, dessa maneira, o choque térmico.

6.5 O condicionamento do esperma: o enchimento e o fechamento das palhetas

Para o condicionamento dos espermatozoides, sempre que se pratique a congelação do sêmen, como é o caso dos bovinos, foram utilizados diferentes sistemas como as ampolas e os tubos de celofane. No entanto, o mais frequente no Brasil é a aplicação do método francês das palhetas, de capacidade variável (0,25 ou 0,50 ml para o sêmen de touro) e grande resistência. As palhetas devem ser previamente identificadas de acordo com os códigos estabelecidos para estes casos nos centros correspondentes onde devem recolher as chaves de número e a data do congelamento, centro, raça e reprodutor com o seu nome correspondente. As operações de marcação, enchimento e fechamento das palhetas são totalmente automatizadas, no caso dos bovinos.

6.6 A congelação do sêmen

Terminada a diluição, começa o processo de conservação correta do sêmen para que conserve sua efetividade de fecundação, para isso podemos recorrer à refrigeração e à



congelamento. O primeiro sistema é reservado aos animais cujos espermatozoides não resistem a temperaturas baixas ou quando se procura uma inseminação imediata.

Nas espécies nas quais se pode realizar a congelamento, como no bovino, mesmo com o aperfeiçoamento exaustivo das técnicas atuais, existe uma porcentagem de espermatozoides mortos na operação. Para evitar o máximo possível que isso aconteça, é feita uma descida gradual da temperatura, procurando uma curva adequada, de modo a evitar os riscos acima referidos. A congelamento realiza-se a -196°C com nitrogênio líquido; a conservação neste estado é praticamente indefinida.

6.6.1 Controle após a congelamento

Deve ser realizada em condições de qualidade, a qual é estabelecida em função do número de espermatozoides vivos e progressivamente móveis (em bovinos nunca inferior a 35%) que apareçam uma vez descongelada a palha. Terminada a análise e estabelecidos os correspondentes controles, os centros são responsáveis por:

- a) A distribuição de um sêmen controlado e de qualidade.
- b) O sêmen após descongelamento contenha um número suficiente de espermatozoides móveis e fecundantes.

6.7 A qualidade sanitária do sêmen

A qualidade sanitária do sêmen depende diretamente das condições de vida sanitária em que se encontra o reprodutor, das condições de coleta do sêmen, do tratamento do mesmo e da sua manipulação. A infecção do esperma pode ocorrer durante a diluição e a conservação e, mais eficazmente ainda, durante a coleta e com o ar do ambiente.

A infecção pode ser causada por:

- a) Agentes específicos das infecções genitais, que podem propagar doenças infecciosas através da inseminação (vibriose, tricomoníase, brucelose, etc.).
- b) Agentes não específicos como diferentes bactérias (estafilococos, estreptococos, colibactérias, germes pirógenos, etc.), fungos (micose) e vírus (IBR) que podem provocar inflamações dos órgãos genitais da fêmea e que exercem uma influência nociva dos seus produtos de metabolismo sobre o poder fecundante dos espermatozoides. Atualmente, é possível obter esperma estéril desde que se trabalhe corretamente com os diluentes; no entanto, apesar de todas as garantias que possam oferecer a tecnologia dos centros dos diferentes países, existe uma regulamentação jurídica clara, a fim de evitar a difusão de riscos para a saúde.



7. A INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL NA PRÁTICA

No processo de inseminação propriamente dito, o sêmen é introduzido e depositado nas vias genitais da fêmea mediante o instrumental adequado. Para o seu desenvolvimento no gado bovino, são necessárias uma série de operações.

7.1 Coleta e transferência no termo de transporte

As palhetas são recolhidas pelos inseminadores nos centros levando-as em pequenos contentores de transporte que contêm nitrogênio líquido. Ao retirar a palheta do recipiente é conveniente tê-la perfeitamente localizada para conseguir uma correta manipulação da cesta onde está situada, uma vez que uma queda brusca da temperatura faz diminuir a sobrevivência das células espermáticas.

7.2 A descongelação

Realiza-se rapidamente num banho de água ou num termo que mantém a temperatura da água entre 35-37°C. Outros sistemas diferentes não são recomendados, pois aumentam o tempo de descongelação e diminuem a capacidade fecundante do sêmen.

7.3 A aplicação do sêmen no aparelho genital da vaca

Uma vez descongelada a palheta, seca-se e homogeneiza-se o seu conteúdo, corta-se uma das suas extremidades selada com álcool polivinílico solidificado e introduz-se no cateter de inseminação, instrumento cilíndrico no qual se introduz a palheta, posteriormente ajusta-se perfeitamente para evitar perdas de material seminal e, no momento da aplicação, o seu conteúdo é empurrado através de um sistema de êmbolo. O cateter é revestido com uma bainha de plástico, descartável após cada utilização.

O método técnico que se impôs atualmente é o americano, no qual o lugar ideal para depositar o sêmen é na bifurcação dos cornos uterinos guiando-se por palpação manual através da parede retal.

7.4 O momento ideal de inseminação na vaca

Há uma série de fatores que determinam o momento ideal de inseminação da vaca:

- a) A capacidade de sobrevivência dos espermatozoides nos órgãos sexuais femininos.
- b) A necessidade da maturidade dos espermatozoides (capacitação).
- c) O tempo de maturidade do óvulo e sua passagem pelo oviduto.



Em geral, como média, as vacas permanecem no cio por 18 horas e ovulam às 14 horas depois, sendo a vida do óvulo de 6 a 10 horas.

Em função destes fatores e para obter uma fertilidade ideal as vacas podem ser servidas durante os últimos dois terços do período de cio, ou algumas horas depois de este ter terminado, o que na prática se traduz em que se observa o cio pela manhã, as vacas podem ser servidas nessa mesma tarde e as que mostram o cio pela tarde são inseminadas na manhã seguinte. Em caso de dúvidas é sempre melhor deixar passar mais tempo.

7.5 Inseminação em caprinos, ovinos, suínos, equinos, coelhos, aves e abelhas

Nos ovinos e caprinos, a inseminação é feita com sêmen fresco e refrigerado, normalmente conservado a 16 °C com ampolas de ácido acético. A técnica da inseminação em si é simples, mas requer a utilização de espéculo para abrir a vulva e guiar a pistola inseminadora, injetando a dose correspondente à entrada do colo do útero. A dose seminal depositada varia entre 0,2 e 0,4 ml em concentrações de 5×10^6 espermatozoides/ml.

No caso dos caprinos, a técnica é semelhante à das ovelhas, com a ressalva de que as doses seminais são geralmente, um pouco mais elevadas.

Em suínos utiliza-se para inseminação o sêmen fresco, a temperatura de conservação varia entre 40 °C e 15 °C. As técnicas de congelamento resultam na obtenção de espermatozoides móveis após a descongelamento, mas com má fertilidade.

Na porca o cio ou estro, momento apropriado para a inseminação, tem uma duração aproximada de 3 dias. A ovulação ocorre às 35 horas após o início do cio; este fato acontece às 30-40 horas de imobilização ante o cachaço, sendo a sobrevivência do óvulo de 12 horas.

As fêmeas em cada cio podem ser inseminadas uma ou duas vezes. O momento apropriado é 24 horas após o início do estro quando se aplica uma única dose; caso se aplicarem duas, recomenda-se fazê-la de 24 à 36 horas após o aparecimento do estro. Devido à disposição peculiar do colo do útero na porca, a prática da inseminação suína requer:

- a) Uma deposição do sêmen intrauterina.
- b) Uma fixação do cateter correta para estimular as contrações uterinas e facilitar o transporte de espermatozoides.
- c) Evitar o refluxo do sêmen e a consequente diminuição do número de espermatozoides, o que entra em detrimento com a finalidade da fertilidade.



A forma do cateter é adaptada à necessidade de uma correta fixação cervical para praticar a inseminação intrauterina de um volume importante de sêmen diluído (cerca de 100 cc). Os diversos modelos existentes, com variantes, tratam de imitar a forma do pênis do macho e introduzem-se na vagina girando para a esquerda para permitir seu deslizamento e uma boa fixação. O sêmen contido no recipiente é depositado por gravidade no útero.

Nos equinos, o sêmen utilizado é fresco, normalmente a 4 °C. A técnica apresenta uma maior dificuldade decorrente da necessidade de utilizar um longo tubo acoplado ao cateter de inseminação para o acesso fácil à zona de deposição do esperma no aparelho genital da égua. A dose correspondente é injetada a nível uterino.

Nos coelhos é utilizado sêmen fresco, refrigerado e diluído. Para inseminar existem vários procedimentos, embora o mais comum seja a utilização de palhetas e pistola de inseminação. A aplicação do esperma efetua-se entre 1 e 4 horas após a coleta do mesmo.

Nas aves, a técnica de inseminação é realizada com sêmen fresco extraído pouco antes da sua implantação na fêmea, uma vez que na maioria das espécies se constata uma rápida diminuição das taxas de fecundação com o tempo. O material e a metodologia do inseminador consistem em pipetas para a obtenção do esperma, dosador de sêmen diluído, palhetas descartáveis e seringas adequadas para a colocação do sêmen no aparelho genital da fêmea.

Os intervalos de inseminação são, geralmente, de uma semana.

Nas abelhas, a inseminação artificial das rainhas é prática corrente em centros especializados na seleção de reprodutores. A técnica requer um efeito sedativo na rainha durante a manipulação, abertura da prega da vagina e introdução da seringa na vagina. Para efetuar estas operações é necessário utilizar um aparelho especial de inseminação.

8. RESUMO E PRIMEIRAS CONCLUSÕES

Aspectos como a melhoria genética, a proteção sanitária ou a organização e gestão da empresa pecuária têm sido as principais motivações para que a técnica da inseminação artificial tenha se difundido atualmente nos países com uma pecuária organizada e desenvolvida.

A utilização da técnica implica na utilização de um sêmen de qualidade, garantido pelos centros de inseminação. Através de técnicas laboratoriais, é possível prever essa qualidade mediante a realização de testes macroscópicos (motilidade massal) e microscópicos (quantidade, motilidade, porcentagem de espermatozoides anormais e densidade). Constatada a sua qualidade, o sêmen é diluído com o objetivo de conservá-lo e aumentar o volume de ejaculação, sendo-lhe adicionados diferentes tipos de diluentes e aditivos. O sêmen pode ser



Emanuel Isaque Cordeiro da Silva
emanuel.isaque@ufrpe.br
(82)98143-8399

conservado refrigerado ou congelado com nitrogênio líquido a uma temperatura negativa de -196 °C.

Para obter uma porcentagem elevada de inseminações fecundantes nos bovinos, faz-se necessário a manipulação correta das palhetas, evitando as mudanças de temperatura até à sua posterior utilização.

Os processos de descongelamento, secagem e colocação no cateter devem ser realizados de forma rápida e eficiente.

Nas espécies em que se utiliza sêmen fresco, além de um correto desenvolvimento da técnica em si, é de vital importância a conservação do mesmo a temperatura adequada, além da sua aplicação em um curto espaço de tempo para evitar baixas taxas de fecundação.

Realização



EMANUEL ISAQUE CORDEIRO DA SILVA
Técnico em Agropecuária – IFPE
Bacharelado em Zootecnia – UFRPE



Emanuel Isaque Cordeiro da Silva – Departamento de Zootecnia da UFRPE. Recife, 2020.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASBIA. **Informações Técnicas sobre inseminação artificial**. Disponível em: <https://www.asbia.org.br/artigos/inseminacao-artificial/>. Acesso em: Março de 2020.
- ASBIA. **Manual de Inseminação de Artificial**, Uberaba – MG: Associação Brasileira de Inseminação Artificial, 2003.
- BRACKETT, B. G.; JÚNIOR, G. E. A.; SEIDEL, S. M. **Avances en zootecnia. Nuevas técnicas de reproducción animal**. 1ª ed. Zaragoza: Editorial Acribia, 1988.
- BRASIL. **Legislação Informatizada - Decreto nº 91.111 de 12/03/1985**. Disponível em: linker.lexml.gov.br/linker.dec.91111/12/03/1985-. Acesso em: Março de 2020.
- CLÉMENT, Jean Michel. **Larousse agricultural dictionary**. Paris: Larousse, 1981.
- DERIVAUX, Jules. **Fisiopatología de la reproducción e inseminación artificial de los animales domésticos**. Havana: Instituto Cubano del libro, 1976.
- GOFFAUX, M. Quelques aspects relatives a la technologie de insémination artificielle des bovins. **Élevage et insémination**, n. 216, p. 5-9. 1986.
- HAFEZ, E. S. E. **Artificial Insemination in Reproduction in Farm Animals**. Lea and Febiger, Philadelphia, p. 481-497, 1990.
- HOPPER, Richard M. (Ed.). **Bovine reproduction**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2014.
- HUNTER, Ronald Henry Fraser *et al.* **Physiology and technology of reproduction in female domestic animals**. Londres: Academic Press, 1980.
- JOHNSON, L. A.; LARSSON, K. **Deep freezing of boar semen**. Uppsala: Swedish University of Agricultural Sciences, 1985.
- LABBATE, Rodolfo D. **Manual del inseminador**. Córdoba: Sayg, 2000.
- ORGEUR, P.; SIGNORET, J. P. **L'activité sexuelle du taureau: revue bibliographique**. Paris: INRA, 1990, 3 (4), pp.235-242.
- ORTUÑO, Arturo Duarte. **Manual de inseminación artificial de ganado**. Disponível em: <http://infolactea.com/biblioteca/manual-de-inseminacion-artificial-de-ganado/>. Acesso em: Março de 2020.
- PÉREZ PÉREZ, F.; PÉREZ GUTIÉRREZ, F. **Reproducción animal, inseminación animal y transplante de embriones**. Barcelona: Cientifico-medica, 1985.
- Y PÉREZ, Félix Pérez. **Reproducción e inseminación artificial ganadera**. Barcelona: Cientifico-Medica, 1966.
- SALISBURY, G. W.; VANDERMARK, N. L. **Physiology of the reproduction and artificial insemination of cattle**. San Francisco : Freeman e Company, 1961, 630 p.
- SEVERO, N. C. **História ilustrada da inseminação artificial**. São Paulo: Livre Expressão, 2013.
- SOLTNER, D. La reproduction des animaux domestiques d'élevage. **Zootecnie générale**, v. 1, Paris: Sciences et techniques agricole, 1993.