

CIRCULAR TÉCNICA

46

Sobral, CE
Junho, 2018

Recomendações Técnicas para Execução da Inseminação Artificial Transcervical em Caprinos no Brasil

Jeferson Ferreira da Fonseca
Gilmar Pereira Alvim



Recomendações Técnicas para Execução da Inseminação Artificial Transcervical em Caprinos no Brasil¹

Introdução

A inseminação artificial (IA) é reconhecida como a segunda geração das biotecnologias da reprodução animal. A IA sucedeu às práticas e técnicas de manejo reprodutivo associadas ao controle do ciclo estral e acasalamento natural, consideradas a primeira linha da reprodução assistida animal. Nessa sucessão, a IA desenvolveu-se sob demandas primordialmente sustentadas nos aspectos sanitários, econômicos e, claro, no melhoramento genético animal.

Em primeiro lugar, a IA pressupõe a deposição do sêmen dentro do trato reprodutivo das fêmeas, o que significa que não há contato entre macho e fêmea. Isso inviabiliza a transmissão de doenças entre fêmea veiculadas pelo macho por ocasião da cópula. Seguidas as recomendações de caracterização clínica e laboratorial da saúde do macho, pode-se minimizar ainda mais a disseminação de doenças sexualmente transmissíveis como a Artrite Encefalite Viral Caprina (CAEV), a mais importante das doenças infecciosas em caprinos. Portanto, a IA é um dos pilares do manejo e controle sanitário do rebanho.

Em segundo lugar, sob o ponto de vista econômico, o bode é normalmente o animal mais caro do criatório, e seu custo é tão menor quanto maior for seu uso. Esse uso é reconhecido como o número de acasalamentos férteis que ele é capaz de efetuar em um determinado período. Um ejaculado pode ser fracionado em até 20 doses de sêmen. Isso significa que um único ejaculado pode prover sêmen suficiente para se inseminar 20 cabras.

¹ Jeferson Ferreira da Fonseca, médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Núcleo Regional Sudeste, Juiz de Fora, MG. Gilmar Pereira Alvim, técnico da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

Em terceiro lugar e não menos importante, a IA é um dos pilares dos programas de melhoramento genético animal. Bodes com reconhecidas e zootecnicamente aferidas características de interesse para seleção (ex. elevar produção/productividade leiteira) são submetidos à bateria de coleta e processamento de sêmen para comporem uma estratégia de dispersão dessas características em um conjunto de rebanhos e ter seu potencial de impacto melhorador estudado em diferentes situações e locais de criação. Esse reconhecido “Teste de Progênie” se executado continuamente, resulta na elevação do potencial produtivo dos rebanhos fundamentado na aferição contínua do efeito desses bodes dito “Melhoradores” nos sistemas de produção em que são testados.

Esta circular técnica descreve uma série de recomendações técnicas para a execução e obtenção de Inseminação Artificial Transcervical no Brasil.

Sêmen

o sêmen utilizado deve seguir os parâmetros mínimos exigidos para se alcançar êxito na técnica de IA, a GESTAÇÃO! Por não haver legislação específica quanto aos padrões mínimos exigidos de qualidade cinética de sêmen de caprinos e ovinos, faz-se a seguinte proposta:

Requisitos legais:

Para o processamento do sêmen, a empresa deve ter o registro atualizado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, credenciada como Central de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS), como exige a legislação vigente pela Instrução Normativa no. 53, de 27 de setembro de 2006 (Brasil, 2006).

Quarentena e parâmetros sanitários:

Seguir a normatização regida pela Instrução Normativa no. 1, de 22 de janeiro de 2014, que estabelece os requisitos sanitários para processamento e comercialização de sêmen caprino e ovino no território brasileiro (Brasil, 2014).

Exames clínicos periódicos nos reprodutores:

Com a finalidade de preservação do reprodutor doador de sêmen, sugere-se uma rotina de exames clínicos (pelo menos um a cada mês na central), baseado nos padrões fisiológicos e seminais do mesmo macho. Então o médico-veterinário responsável deverá emitir laudos clínicos periódicos dos doadores para quem contratou o serviço.

Coleta de sêmen:

O sêmen deverá ser coletado preferencialmente por vagina artificial específica e em animais prévia e devidamente treinados. Caso esse método não seja possível por algum motivo, poderá ser utilizado o eletroejaculador. Nesse caso o veterinário responsável deverá emitir laudo caracterizando e justificando a necessidade de uso do eletroejaculador.

Processamento do sêmen:

Fica a cargo da Central de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) a metodologia a ser seguida para esse procedimento, desde que se respeite o bem-estar do animal e sua fisiologia, para primar pela qualidade das doses congeladas e longevidade do reprodutor. A lavagem do sêmen, que consiste na separação do plasma seminal das células espermáticas, por meio de centrifugação é facultativa. Todavia, essa etapa pode ser suprimida, desde que as características mínimas desejadas para o sêmen sejam preservadas. A técnica de congelamento do sêmen como um todo é também de escolha da central. O importante é que após o descongelamento, um padrão mínimo que assegure um bom potencial fertilizante seja obtido.

Parâmetros mínimos exigidos para sêmen congelado/descongelado:

Os três principais parâmetros referentes à qualidade cinética e morfológica para sêmen caprino (avaliação não automatizada) são: motilidade espermática (escala de 0 a 100%), vigor espermático (escala de 0 a 5); e percenta-

gem de espermatozoides morfológicamente normais (0 a 100%). De acordo com esses parâmetros e em função deles, a quantidade de células viáveis é calculada para se obter os parâmetros ideais após a descongelamento do sêmen para a IA propriamente dita. De forma geral, a recomendação mundial varia de 100 a 120 milhões de espermatozoides viáveis por dose inseminante antes da congelamento. Isso garantirá um mínimo de 50 milhões de espermatozoides viáveis após a descongelamento. Na Tabela 1 são apresentados os parâmetros sugeridos.

Tabela 1. Parâmetros recomendados para sêmen caprino antes da congelamento e depois da descongelamento.

Parâmetro espermático	Pré-congelamento	Após descongelamento
Vigor	≥3	≥2,5
Motilidade	≥80%	≥50%
Espermatozoides viáveis	100 a 120 milhões	50 a 60 milhões

A motilidade espermática retilínea e progressiva pode ser ajustada para baixo, desde que se mantenha o número de espermatozoides viáveis. Isso pode ser tolerado ou flexibilizado em caso de animais com características zootécnicas comprovadamente superiores ou em casos de rebanhos de conservação (raças nativas), mas que, em função de idade avançada, possam não atingir os parâmetros mínimos recomendados para sêmen comercial proposto pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (Manual ... 2013).

Para se avaliar uma partida ou dose de sêmen, a palheta deverá ser descongelada conforme recomendações (ver descongelamento de sêmen). Há técnicos que após a descongelamento cortam a palheta ao meio e por compressão dispensam seu conteúdo diretamente em lâmina e após cobrirem com lamínula levam imediatamente ao microscópio para avaliação. Todavia, isso não oferece uma avaliação fidedigna do real e total conteúdo da palheta. Assim, recomenda-se descongelar o sêmen como se fosse para inseminação seguindo os seguintes passos descritos na Figura 1:

1. Corta-se uma porção de uma ponteira amarela (Figura 1A), acoplando-a a uma seringa de insulina (1 mL) (Figura 1B e 1C);

2. Depois de descongelada e removida a umidade com papel, corta-se a parte frontal da palheta (selada por calor) e acopla-se esta parte a uma ponteira estéril (Figura 1D);
3. Coloca-se a parte acoplada à ponteira estéril dentro de um tubo estéril aquecido e mantido a 37 °C (ex. banho maria) (Figura 1E);
4. Corta-se a parte da palheta onde esteja a bucha. Ao fazer isso, a maior parte do conteúdo é dispensada por gravidade dentro do tubo;
5. Acopla-se o conjunto seringa/ponteira com êmbolo na posição 0,3 mL ao conjunto palheta e ponteira, pressionando o êmbolo para verter todo o conteúdo da palheta no tubo (Figura 1F);
6. Usando o próprio conjunto (Figura 1F), aspira-se parte do conteúdo dispensando seguidamente por cinco vezes para que o conteúdo da palheta fique homogêneo. Isso também pode ser feito utilizando uma pipeta;
7. Retira-se uma alíquota e coloca-se em lâmina e lamínula e avalia-se ao microscópio;
8. O restante no tubo pode ser utilizado para IA, aspirando-se esse conteúdo para uma palheta intacta e procedendo a montagem do aplicador.
9. Acondicionamento do sêmen: deve-se usar palheta tipo francesa devidamente identificada (BRASIL, 2006), sob volume de 0,25 mL. Em casos específicos e negociados, pode ser utilizada palheta com o volume de 0,50 mL. Todas as doses deverão ser identificadas, separadas em partidas (de acordo com o dia de coleta) e acondicionadas, submersas em nitrogênio líquido em botijões apropriados para acondicionamento a -196 °C.
10. Avaliação pós-congelamento: cada partida é avaliada por um técnico por ocasião da entrega do sêmen pela Central e as partidas liberadas devem ainda ser testadas por sistema automatizado e só a partir da emissão de um laudo liberando o sêmen, este é utilizado no programa de IA/Teste de Progênie.

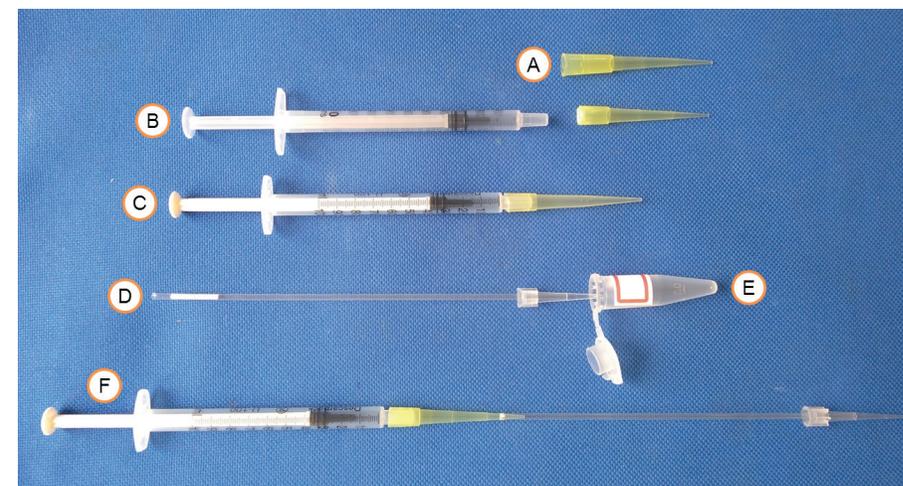


Foto: Jeferson Ferreira da Fonseca

Figura 1. Sugestão de material e técnica para avaliação de sêmen caprino.

Principais parâmetros relacionados ao sucesso da inseminação artificial transcervical em cabras

Alguns parâmetros devem ser seguidos a fim de se obter maior êxito na inseminação artificial transcervical em cabras. Esses parâmetros são apresentados a seguir.

Histórico da cabra

A primeira condição a ser observada para selecionar uma cabra para um programa de inseminação artificial, é a sua história genética que a caracterizará como sendo de uma linhagem ou família de animais zootecnicamente superior. Uma cabra deve ter reconhecidas características produtivas e sanitárias desejáveis já aferidas. O histórico de fertilidade do animal, bem como, ocorrências de distúrbios reprodutivos como a hidrometra também é imprescindível. Quando se insemina uma cabra, deve se ter em mente que sua filha permanecerá no rebanho por pelo menos uma lactação, gerando possivelmente uma neta. Isso significa que uma cabra selecionada indevidamente pode perpetuar sua genética indesejável por período relativamente longo dentro do criatório.

Características fisiológicas da cabra

Uma fêmea caprina pode ser inseminada sem sequer ter parido uma única vez. Pode, inclusive, ser inseminada quanto ainda estiver em lactação ou mesmo seca (lactação finalizada). É muito importante conhecer a categoria animal que será inseminada artificialmente. Basicamente, as cabras podem ser enquadradas nas três categorias descritas a seguir.

Nulíparas ou cabritas

São normalmente fêmeas jovens ou mesmo adultas que nunca pariram. Não há, portanto, informações de produção desses animais, a não ser de seus parentes. Em alguns países, essa categoria de animais não é normalmente inseminada. Ressalta-se que nem sempre filhas de cabras e bodes reconhecidamente superiores apresentam produção compatível com o esperado, mesmo em rebanhos especializados (ex. rebanhos leiteiros). A decisão de incluir esse tipo de animal em um programa de IA também pressupõe sua permanência e geração de descendentes no criatório. Normalmente essas fêmeas já estão aptas à reprodução por volta dos 7 a 8 meses de idade e com 60% a 70% do peso de uma cabra adulta. Animais em idade e peso superiores a isso e que nunca pariram, normalmente têm histórico de falha reprodutiva e, possivelmente podem sofrer de algum distúrbio reprodutivo. No caso da cabrita, o principal é a obstrução das tubas uterina ou oviduto. É esse órgão que capta o gameta feminino (oócito) do ovário por ocasião da ovulação. Na tuba uterina ocorre a fertilização e o desenvolvimento inicial dos embriões. O acúmulo de líquido nesse órgão, conhecido como hidrossalpinge pode inviabilizar todo esse processo. O animal pode vir a ser subfértil, quando apenas um dos lados é acometido ou ainda infértil, quando os dois lados estão comprometidos (Maia et al., 2018a). Por não gerar filhos e, conseqüentemente, não produzir leite, esse animal continua crescendo e assumindo uma postura dominante sobre os outros animais do lote. Pela sua aparência no rebanho, acaba tendo sua permanência ampliada no criatório. Por isso, esse quadro é reconhecido como a “Síndrome da Cabra Linda” e o animal permanecerá no criatório a menos que um exame ultrassonográfico identifique o distúrbio reprodutivo (Maia et al., 2017b).

Cabras lactantes

São cabras paridas e que estão em lactação. Em rebanhos leiteiros especializados, a lactação oficial é aferida em 305 dias. Considerando 150 dias de gestação na cabra, isso significa que o animal somente poderá ser inseminado de forma a não comprometer o período mínimo de lactação. Isso implica na restrição de utilizar técnicas como três partos em dois anos nessas raças. Atente-se que isso implicaria na finalização da lactação e secagem do animal aos seis meses pós-parto. A dificuldade de secagem e o risco de complicações, como mastite, podem ser relativamente mais elevados nesse período. Raças de lactação de mais curtas obedecem ao mesmo princípio, porém sendo inseminadas mais precocemente. Em condições especiais em que a secagem tenha sido feita precocemente, mesmo assim, não se recomenda inseminação antes dos 100 dias pós-parto, tempo em que o animal já deve estar reestabelecido e condição corporal e reprodutiva aptas para concepção, gestação e parto.

Cabras não lactantes

São cabras que já pariram pelo menos uma vez e que, por alguma razão, encerraram a lactação sem que estivessem gestantes. Isso pode acontecer por opção do criador que por vezes estende a lactação do animal até um determinado período que acaba secando espontaneamente ou tem lactação encerrada pelo produtor. Todavia, nessa categoria podem estar animais com problemas reprodutivos e que vão permanecendo, às vezes, por anos sem produzir cria ou leite. Esses animais devem ser mais detalhadamente avaliados, sobretudo quanto aos parâmetros sanitários e ultrassonográficos para diagnóstico de eventual causa de comprometimento da fertilidade.

Preparação das fêmeas

Antes de implantar ou programar uma bateria de IA, é preciso selecionar e preparar as cabras. Elas devem estar clinicamente saudáveis e preferencialmente avaliadas ultrassonograficamente por um médico-veterinário especializado. Uma série de distúrbios reprodutivos pode acometer as cabras e concorrerem para a redução das taxas de gestação após a IA (Maia et al., 2017b, 2018b). Vacinação e administração de antiparasitários devem ser fei-

tas respeitando os intervalos de 15 dias antes e 90 dias após a IA (Fonseca et al., 2011b). Feitas essas considerações, ainda devem ser levados em conta os seguintes parâmetros:

Peso e idade ao primeiro acasalamento

A recomendação para o primeiro acasalamento de uma cabrita é que ela esteja com no mínimo 60% a 70% do peso de uma cabra adulta da raça. Para cabras leiteiras das raças Alpina, Anglo Nubiana, Saanen e Toggenburg isto, seria algo entre 30 kg e 35 kg de peso vivo.

A idade também é um fator restritivo, não se recomendando acasalar fêmeas com idade inferior a 7-8 meses. Embora a combinação de idade e peso mínimo possa ser fortemente alterada pelo plano nutricional, guardadas as recomendações básicas de manejo sem subalimentação e sem superalimentação, a época do ano em que os animais nascem pode ser um importante determinante do início da vida reprodutiva do animal. Esse início é fortemente influenciado pela presença ou não de estacionalidade reprodutiva.

A estacionalidade reprodutiva define o nascimento das cabritas em duas condições básicas. A primeira delas está relacionada à falta de estacionalidade reprodutiva. Nessas condições os animais apresentam cio durante todo o ano, exceto quando restrições nutricionais impeçam o comportamento reprodutivo. Assim, os nascimentos podem ocorrer ao longo de todo o ano, como ocorre na Região Nordeste do Brasil. Já quando a estacionalidade reprodutiva é marcante, como em boa parte na Região Sudeste do Brasil, as cabras têm duas estações de parto bem definidas. A primeira delas resulta do acasalamento feito a partir do cio natural concentrado de março a maio e que leva a ocorrência de partos de agosto a outubro. Nesse caso, as fêmeas com 7-8 meses de vida alcançam o peso mínimo durante sua primeira estação de acasalamento natural e podem ser acasaladas normalmente. No entanto, as fêmeas submetidas à indução de estro, normalmente em outubro e novembro, vão parir suas filhas entre março e abril. Isso significa que na primeira estação de acasalamento natural, essas crias não terão nem idade nem peso mínimo, tampouco apresentarão cio nesse período. Dessa forma, a esperar pelo cio natural, este normalmente virá apenas na segunda estação de acasalamento natural de suas vidas. Nesse momento, elas já estarão com 80% do peso de uma cabra adulta da raça e entre 12 e 14 meses de vida ao pri-

meiro acasalamento. É preciso ter muita atenção para esses fatores e fazer intervenções, se necessário, considerando, inclusive, o uso de ferramentas de controle do ciclo estral para antecipar a idade ao primeiro acasalamento.

Escore da condição corporal (ECC)

A seleção de animais para um programa de acasalamento seja natural ou IA deve considerar o Escore da Condição Corporal (ECC) dos animais. O ECC é indicativo do potencial de reservas corporais do animal, mas pode também ser um indicativo de algum problema nutricional, sanitário ou reprodutivo. Variando de ECC – 1 (muito magra) a ECC 5 (obesa) devem ser evitados os extremos e, se necessário, recuperar a ECC adequada antes da IA. O ECC pode ser atribuído com escores de números inteiros ou fracionados com até 0,25 nas escalas. Quanto menor a fração, mais acurada e precisa é a atribuição do ECC (Fonseca et al., 2011b). Ao se avaliar um rebanho, sugere-se como ideal, considerando 100 animais como exemplo, que essa distribuição seja parecida com o apresentado na Figura 2. O intervalo de ECC recomendado com ideal é entre 2,5 e 3,75. Recomenda-se atenção especial para animais ECC 2 e 4 e mais ainda a valores fora desse intervalo (Fonseca et al., 2011b).

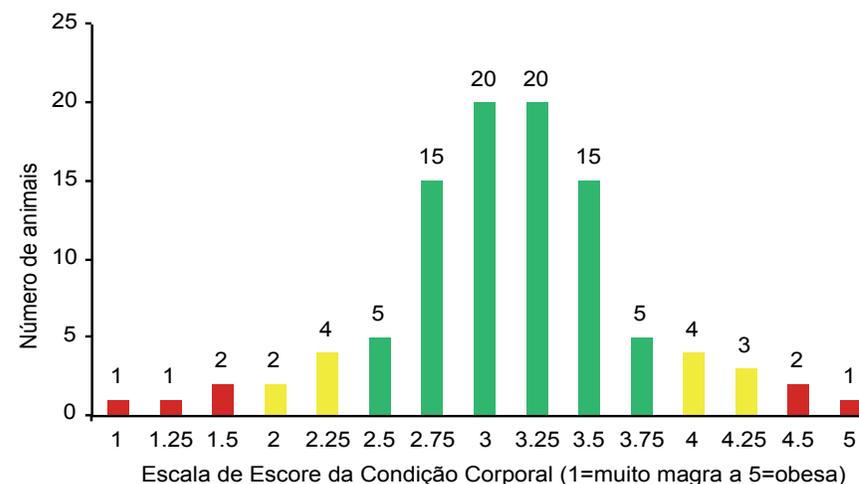


Figura 2. Distribuição desejada de escore da condição corporal de um rebanho de caprinos leiteiros considerando 100 animais avaliados para entrarem em um programa de acasalamento natural ou inseminação artificial.

Cio natural, sincronizado e induzido

As cabras podem ser inseminadas após o cio natural, sincronizado ou induzido. Independentemente da natureza do cio, ele deve ser muito bem caracterizado e recomenda-se não abrir mão de um macho adulto e sadio para a identificação correta das fêmeas em cio. O bode é o melhor identificador de cio. A inseminação artificial está relacionada a um período ou intervalo relativamente curto. Situações em que não são usados bodes na detecção, normalmente estão associadas à deficiente caracterização ou precisão no horário do início do cio e isso certamente vai comprometer a eficiência da IA. Sugere-se entrar com macho devidamente contido na baia das fêmeas; deixe que ele execute a corte completa sem permitir penetração; há cabras dominantes nas baias que, além de entrarem em cio primeiro, inibem o cio daquelas subordinadas; retire as cabras em cio da baia para que o bode teste todas as cabras; anote o nome ou número de fêmea e o horário que foi detectada pela primeira vez. Faça marcações com data e horário de entrada em cio. Se preferir, isso pode ser feito no próprio animal (Figura 3). O importante é fazer uma caracterização precisa do animal e do momento que iniciou o cio.

Foto: Jeferson Ferreira da Fonseca



Figura 3. Cabras submetidas à sincronização de cio e marcadas com o dia e turno onde foi observado o início do cio.

Além de utilizar um macho para a detecção do cio, uma fêmea não gestante e com histórico de infertilidade pode ser hormonalmente preparada para esse fim (Nascimento et al., 2008). Nesse caso, usando preparação comercial à base oleosa de testosterona (50 mL), pode-se adotar o esquema de administração pela via subcutânea nos intervalos propostos abaixo. Fêmea androgenizada pode ser utilizada a partir do dia 12 e por quatro semanas consecutivas. A dose de semanal do produto deve preceder em 24h o período esperado para que os animais a serem monitorados entrem em cio após administração de PGF2 α ou retirada de dispositivo intravaginal (Tabela 2). Deve ser respeitado o período de carência do produto. Essa orientação deve ser feita sob recomendação e acompanhamento exclusivos de um médico-veterinário.

Tabela 2. Androgenização de fêmea caprina com acetato de testosterona para detecção de estro em cabras submetidas à sincronização ou indução de estro. Parâmetros recomendados para sêmen caprino antes da congelação e depois da descongelação.

	Dias de administração						
	0	4	8	12	19	26	33
Dose	5 mL	5 mL	5 mL	5 mL	10 mL	10 mL	10 mL

O cio natural é que proporciona melhor expectativa de gestação após IA. Esse cio concentra-se entre os meses de março a junho em grande parte da Região Sudeste do Brasil onde se concentra a criação de cabras leiteiras, mas pode ocorrer continuamente em outras regiões do País.

Cio sincronizado é aquele obtido por meio de técnicas que promovam uma grande concentração de cabras em cio em um curto intervalo de tempo. A recomendação nesse caso é utilizar Prostaglandina F2-Alfa (PGF2 α) ou seus análogos sintéticos. É preciso ficar atento ao aparecimento de cio precoce que ocorre normalmente entre 6 e 8 dias após um cio, e que pode comprometer a gestação (Fonseca et al., 2012). Para tanto, recomenda-se que pelo menos 50% das cabras que serão sincronizadas tenham apresentado um cio prévio, caracterizando que esses animais estejam apresentando cio naturalmente. A sincronização de cio pode ser obtida de forma eficiente com duas doses de análogo de PGF2 α , aplicadas a intervalos de 7, 10 ou 11,5 dias (Maia et al., 2017b). Atualmente, recomendam-se os intervalos de 7 e 11,5 dias que

se aplicados adequadamente pode resultar em elevadas taxas de gestação após IA.

O cio pode também ser induzido de forma sincronizada por meio de coquetéis hormonais ou não sincronizada por meio de programa de luz (Fonseca et al., 2011b). Recomenda-se o uso de coquetel hormonal (dispositivo vaginal contendo progesterona ou análogo, análogo de PGF2 α e gonadotrofina; (Fonseca et al., 2017a, 2017b), apenas quando essa condição for indispensavelmente necessária.

Técnica de inseminação artificial em cabras

Basicamente, existem duas formas de depositar o sêmen no útero das cabras. Uma delas é por laparoscopia. Essa técnica somente pode ser executada por médicos- veterinários devidamente treinados. Ela envolve necessariamente o uso de sedativo e anestésicos e é executada mediante inserção de dois trocáteres no abdome da fêmea. Por um dos orifícios, é introduzida uma ótica para auxiliar a localização do útero e pelo outro é introduzido o aplicador de sêmen. Essa técnica é a de eleição em ovelhas em função da dificuldade de transposição cervical (Fonseca et al., 2011a). Na cabra, cuja transposição cervical é relativamente mais fácil (Fonseca et al., 2017a), essa técnica é **DESRECOMENDADA!** Nenhum programa de melhoramento genético em caprinos do mundo com base em teste de progênie utiliza a laparoscopia.

A segunda forma é deposição de sêmen no útero pela via cervical. Isso pode ser feito com a fixação e tração cervical, também executada na ovelha. Todavia, trata-se de um procedimento traumático e por vezes invasivo em função do tipo de pinça utilizado para tração cervical. Essa técnica, a exemplo da laparoscopia, é igualmente **DESRECOMENDADA** na cabra!

O sêmen pode ser depositado no útero por meio da transposição cervical com a cabra em apoio bi-pedal anterior. Conhecida como técnica tradicional de IA em cabras, essa técnica é mais difundida no mundo, sendo a base dos programas de melhoramento genético dos países europeus. Todavia, embora com índices de gestação satisfatórios, essa técnica é relativamente deficiente em depositar o sêmen dentro do útero, sendo um percentual significativo das inseminações artificiais efetuado com deposição de sêmen intracervical.

Por último, foi desenvolvida a Técnica Embrapa® de Inseminação Artificial transcervical em caprinos por meio da fixação cervical (Fonseca et al., 2011a). Essa técnica, associada ao uso da Pinça Embrapa® de Imobilização Cervical em Pequenos Ruminantes, permite elevado percentual de deposição sêmen no útero mesmo em cabritas (Fonseca et al., 2017a), e elevadas taxas de gestação (Fonseca et al., 2017a; 2017b; Maia et al., 2017a). Essa é a técnica recomendada pelo Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros – CapraGene.

O momento da inseminação artificial

O momento ideal para a realização da IA dependerá do tipo de sêmen (fresco, resfriado e congelado/descongelado; Fonseca et al., 2011a), e também do protocolo de sincronização ou indução de cio que precede a IA. É preciso ficar atento a esses horários e a características associadas ao cio que podem informar sobre a proximidade da ovulação, como o muco cervical (Fonseca et al., 2017b). Os seguintes protocolos de preparação hormonal e momentos indicados para realização da IA associados aos protocolos estão dispostos em função da estação do ano.

1. Protocolo de preparação de cabras para inseminação artificial durante a estação de acasalamento natural (março a junho)

Inicialmente, certifique-se de que as cabras estejam efetivamente entrando em cio (Oliveira, 2010). Usar medicamentos à base de PGF2 α (ex. cloprostenol). O protocolo recomendado é o com duas aplicações com intervalo de 11,5 dias de conforme descrito na Tabela 3. Atente-se que a IA será feita após o cio da segunda dose de prostaglandina.

Tabela 3. Horários de aplicações de PGF2 α ou análogos para obtenção de cio sincronizado em cabras.

Dose	Primeira dose	Segunda dose	Via de aplicação
0,5 mL	06h00 as 07h00*	17h00 as 18h00*	Intramuscular

* Jamais mude esses horários. Todas as indicações do protocolo foram feitas tomando por base esses horários.

Após a segunda aplicação, monitorar o cio duas vezes por dia (início na manhã e final de tarde), preferencialmente nos mesmos horários das aplicações de prostaglandina. Proceder à IA conforme Tabela 4.

Tabela 4. Horários e muco cervical indicados para execução da inseminação artificial em cabras leiteiras com base no início do cio em cabras submetidas à sincronização de cio com duas doses de cloprostenol intervaladas de 11,5 dias.

Início do cio após aplicação da segunda dose de cloprostenol	Horário da IA após início do cio	Muco Ideal
12h a 24h	24h ou monta natural	3 a 4
36h	24h (início da manhã)	3 a 4
48h	18h (final da manhã)	3 a 4
60h	12h (final da tarde)	3 a 4
72h*	Monta Natural	-

*Não recomendadas para inseminação artificial.

Durante a contraestação (setembro a novembro)

Deve-se atentar para a dosagem e tipo de prostaglandina utilizada e a via de administração (Fonseca et al., 2011b). Podem ser utilizados dispositivos vaginais contendo progesterona (Fonseca et al., 2017a) ou análogo de progesterona (Fonseca et al., 2017b). A gonadotrofina coriônica equina (eCG) é a mais utilizada, mas em casos especiais pode ser substituída pela gonadotrofina coriônica humana (hCG) ou hormônio folículo estimulante (FSH) (Fonseca et al., 2017b). Lembre-se que cada protocolo foi desenvolvido em condições específicas. Informe-se das características particularidades de cada protocolo, incluindo raças, e prefira aqueles com bons resultados e já aplicados com sucesso em condições semelhantes àquelas em que os animais que serão inseminados são criados.

Durante a contraestação, o protocolo indicado é o que utiliza dispositivos vaginais, gonadotrofinas e prostaglandina (Tabela 5).

Tabela 5. Hormônios, horários e vias de aplicações para indução de estro sincronizado em cabras leiteiras preparadas para inseminação artificial.

Atividade	Hormônios		
	Esponja / CIDR	PGF2α	eCG
Onde guardar	Geladeira (4 °C e 8 °C)	Geladeira (4 °C e 8 °C)	Geladeira (4 °C e 8 °C)
Dose	Dispositivo	0,5 mL	200 UI ou 1 mL*
Via de aplicação	Intravaginal	Intramuscular	Intramuscular
Aplicação (hora)	06h00 as 07h00*	06h00 as 07h00*	06h00 as 07h00*
Retirada (hora)	06h00 as 07h00*	-	-
Data (dia)	Primeiro / Sexto dia	Quinto dia	Quinto dia
Exemplo	Domingo	Sexta-Feira	Sexta-Feira

* Somente elevar a dose para 300 UI ou 1,5 mL a partir da terceira indução de cio ou quando a cabra não estiver respondendo satisfatoriamente.

* Jamais mude esses horários. Todas as indicações do protocolo foram feitas tomando por base esses horários.

Após a retirada do dispositivo vaginal, monitorar o cio duas vezes por dia (início na manhã e final de tarde). Proceder à IA conforme Tabela 6.

Tabela 6. Horários e muco cervical indicados para execução da inseminação artificial em cabras leiteiras com base no início do cio em cabras submetidas à indução de cio sincronizado com dispositivo vaginal por seis dias e aplicação de gonadotrofina coriônica equina (eCG) 0,5 mL de cloprostenol.

Início do cio após retirada do implante	Horário da IA após início do cio	Muco Ideal
12h	Monta natural	-
24h	24h (início da manhã)	3 a 4
36h	18h (final da manhã)	3 a 4
48h	12h (final da tarde)	3 a 4
60h	Monta Natural	-
72h	Monta Natural	-

Esse protocolo também permite o uso da IA em tempo fixo (IATF). Nesse caso, a recomendação é que seja feita a 54 h após a retirada do dispositivo vaginal.

O cio pode ainda ser induzido por programa de luz (Fonseca et al., 2011b), mas não de forma sincronizada como aquele obtido pelo coquetel hormonal sugerido anteriormente. Recentemente, tentou-se fazer na contraestação uma associação da indução de cio por meio de programa de luz seguido de sincronização de cio com duas doses de prostaglandinas com intervalo de 11,5 dias. Nesse caso, as recomendações estratégicas para a IA são exatamente as mesmas apresentadas anteriormente para prostaglandinas (Tabela 4). Os resultados, embora careçam de teste em maior escala podem ser considerados animadores (Barreto et al., 2017).

Muco cervical

Durante o cio, do seu início ao seu fim, a cabra elimina quantidade significativa de muco pelo colo uterino ou cérvix que acaba sendo drenado pela vagina e vulva. O muco varia de cristalino a caseoso e é um importante marcador do melhor momento para executar a IA (Fonseca et al., 2017b). Na Tabela 7 são apresentados os tipos de muco e os comentários associados.

Tabela 7. Tipos de muco cervical observados na cabra do início ao fim do cio e suas implicações para a inseminação artificial com diferentes tipos de sêmen.

Tipo	Classificação	Comentário
Cristalino	1	Mais fluido e completamente transparente (semelhante à clara de ovo). Muco inicial, muito distante da ovulação de não recomendado para sêmen resfriado e congelado
Cristalino estriado	2	Muco um pouco opaco. Pode ser usado para sêmen fresco e resfriado.
Estriado	3	Presença evidente de estrias em meio ao muco opaco. Não recomendado para sêmen fresco. Pode ser usado para sêmen resfriado ou congelado
Estriado-caseoso	4	O excesso de estrias acaba por tornar o muco branco. Recomendado para sêmen congelado.

Continua...

Tabela 7. Continuação.

Tipo	Classificação	Comentário
Caseoso	5	Muco mais denso e com floculação. Normalmente cobre a cérvix no momento da observação após introdução do espécuro. Não inseminar!

Para sêmen congelado-descongelado, os mucos ideais são os tipos 3 a 4 (Para detalhes ver Fonseca et al., 2017b). Uma visão cervical com muco 4 pode ser observada na Figura 4.



Foto: Jefferson Ferreira da Fonseca

Figura 4. Muco cervical estriado-caseoso (Tipo 4) recomendado para inseminação artificial transcervical com sêmen congelado-descongelado em cabras.

Armazenamento do sêmen

O sêmen de caprinos é atualmente comercializado em palhetas do tipo francesa de 0,25 mL (Figura 5E) e, em alguns casos especiais, palhetas de 0,5 mL. É preciso ter atenção no ato da compra. Na Figura 5 são apresentadas as formas mais comuns de raques acondicionamento. Note que nas raques B, C e G, as palhetas ficam dentro de tubos chamados globetes, que podem ser plásticos (Figuras 4A e 4B) ou metálicos (C e D). Nesse caso, ao se levantar a raque, as palhetas permanecem submersas em grande parte em nitrogênio líquido. Isso é desejável e mantém melhor a viabilidade do sêmen manipulado. Já na raque da Figura 5F, as palhetas não têm esse adicional de preservação e estará mais susceptível a variações de temperatura quando manipuladas. Isso diminui a viabilidade do sêmen. Assim, na hora de adquirir sêmen, exija que ele seja acondicionado em raque com globetes.

Note que globetes metálicas da parte inferior das raques – itens C, D e G – são menores que as superiores. Isso facilita a retirada de palhetas que normalmente é mais difícil na porção inferior.

As raques B e D suportam até dez doses de sêmen, ou cinco doses por compartimento (C). As raques F e G suportam até 20 doses de sêmen, ou dez doses por compartimento. Supondo que dispõe de 20 doses de sêmen em duas raques de dez doses cada uma e utilizará dez doses em uma determinada etapa de IA, há duas recomendações de uso preferencial do sêmen. Caso se disponha de espaço ocioso no botijão criogênico, recomenda-se utilizar cinco doses de cada raque. Dessa forma, há maior proteção das doses que estão na parte inferior em uma eventual dificuldade de abastecimento de nitrogênio. Caso o espaço seja necessário para colocação de mais sêmen, use todo o sêmen de uma única raque.

Botijão de criogênico

O botijão criogênico também conhecido como botijão de sêmen é onde o sêmen é mantido por longo período de tempo na forma congelada. Essa condição de congelamento é conseguida em função do nitrogênio líquido. Existem botijões com variados volumes (Figura 6), desde aqueles com capacidade igual ou inferior a 10 L até aqueles com centenas de litros. Botijões com baixo volume são usados para transporte de sêmen em curto período de tempo (ex.

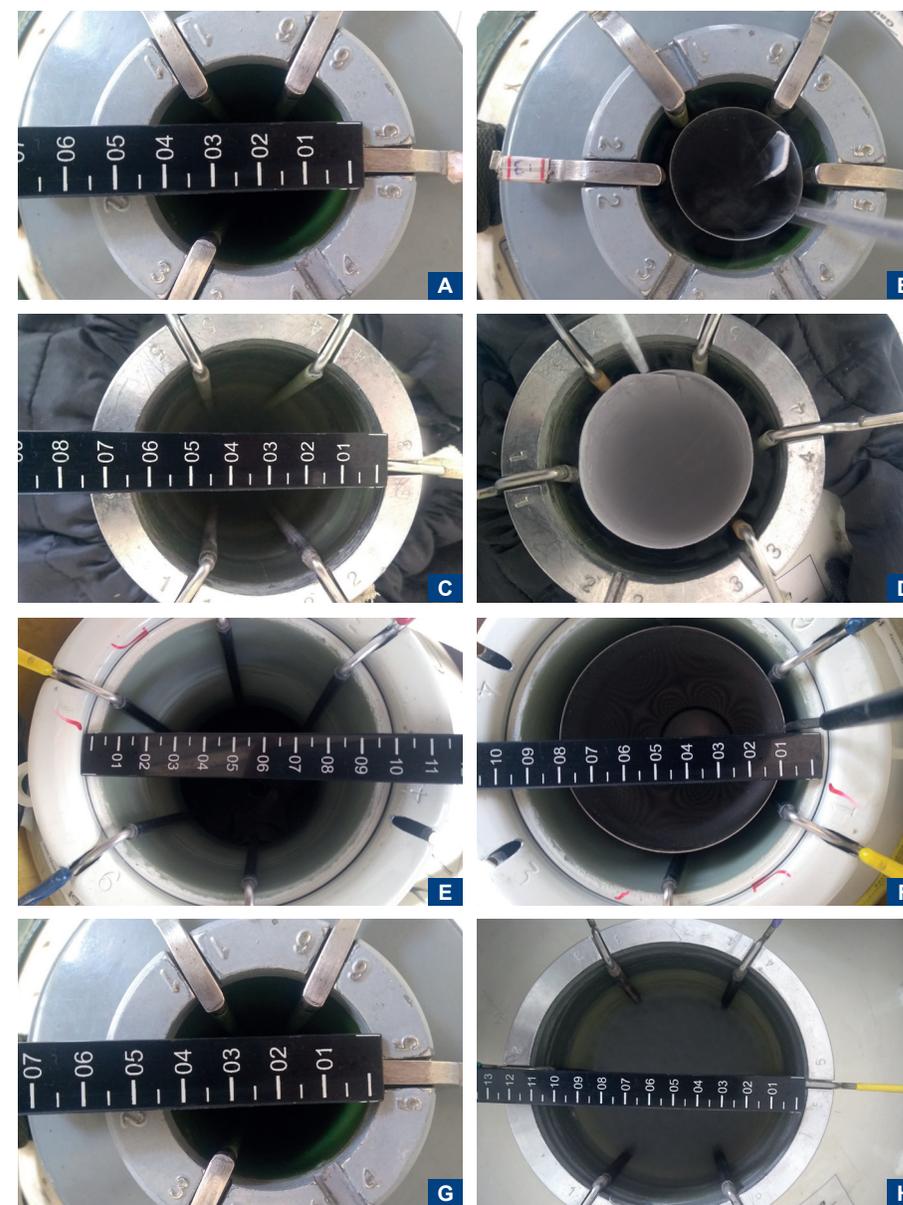


Figura 5. Diferentes apresentações de raques e globetes para acondicionamento de palhetas de sêmen em nitrogênio líquido.

uma semana). Botijões com volume muito elevado são normalmente usados em centrais de sêmen para armazenamento de grande quantidade de palhetas. Além do volume, deve-se estar atento ao diâmetro da boca do botijão. Esse diâmetro define o diâmetro do caneco, que por sua vez definirá a quantidade de raques capazes de serem armazenadas. Botijões de mesmo volume podem armazenar menor (Figura 6A e 6B) ou maior quantidade de sêmen (Figuras 6C e 6D). Botijões com diâmetro da boca grande com capacidade intermediária (Figuras 6E e 6G) são normalmente usados para distribuição de sêmen por terem capacidade de armazenagem de sêmen relativamente maior do que aqueles de capacidade semelhante, porém com diâmetro da boca menor (Figura 6F). Botijões com capacidade entre 40 L e 50 L (Figura 6H) normalmente têm diâmetros da boca e caneco adequados à necessidade de grande volume de doses para armazenamento. Ressalta-se que, quanto maior for o diâmetro da boca, mais rápida pode ser a perda de nitrogênio e, conseqüentemente, mais curto deverá ser o intervalo de reabastecimento. Antes de adquirir um botijão, deve-se estar atento a isso. Toda essa informação acompanha o botijão. Indica-se consultar algum técnico especializado antes da compra. Depois da compra, é interessante fazer um acompanhamento do nível de perda de nitrogênio do botijão. Com isso, pode-se identificar precisamente o tempo máximo de reabastecimento (Tabela 8). De forma geral, para uso em propriedade rural, recomendam-se botijões com capacidade entre 20 L (mínimo) e 50 L (máximo), dependendo do volume de sêmen a ser armazenado.

Tabela 8. Esquema proposto de monitoramento de botijões criogênicos de diferentes volumes e respectivas condições ao reabastecimento.

Botijão	Volume máximo (L)	Altura máxima (cm)	Medidas semanais				Reabastecimento (cm e L)
			1ª Semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana	
1	10	41	30	24	16	11	31 cm e 6,9 L
2	35	41	31	30	28	32	31 cm e 11,0 L
3	47	51	44	40	37	34	46 cm e 15,7 L



Fotos: Jeferson Ferreira da Fonseca

Figura 6. Diferentes apresentações de botijões criogênicos. A e B – Botijão de 10 L com diâmetros da boca e do caneco menores; C e D – Botijão de 10 L com diâmetros da boca e do caneco maiores; E e F – Botijão de 30 L com diâmetros da boca e do caneco largos; G – Botijão de 35 L com diâmetro da boca estreito; e H – Botijão de 50 L com diâmetro da boca largo.

O botijão criogênico tem uma estrutura relativamente frágil (Figura 7). Dessa forma, recomenda-se cuidado ao transportar, mantendo-o sempre a boca completamente para cima para evitar danos em sua estrutura. Por último, o botijão deve ser mantido em local seco, fresco e arejado e sempre ao abrigo da luz. Proteções plásticas ou de madeira podem fornecer proteção adicional ao botijão criogênico, sendo, portanto, recomendadas.



Figura 7. Estrutura do botijão criogênico vista em corte lateral.

Descongelação de sêmen e montagem do aplicador

A descongelação do sêmen é um momento que exige grande atenção. Trata-se de um ponto fundamental que irá determinar o sucesso ou insucesso da IA. A descongelação pode ser feita em descongeladores automáticos ou recipientes que possam prover manutenção da temperatura desejada por tempo desejado. Para tanto, sugerem-se os seguintes passos:

1. Ligar o descongelador para ganhar tempo no aquecimento da água ou preparar o recipiente (caixa de isopor ou garrafa térmica) para se obter água na temperatura de 35 °C a 37 °C;
2. Não levantar o caneco menos que 7,5 cm da borda do botijão. O mais adequado é levantar até a área embaçada do gargalo (Figura 6H), em que se pode ver vapor de nitrogênio. Nessa área, a temperatura ainda mantém o sêmen congelado;
3. Retirar a palheta do botijão com auxílio de uma pinça e o mais próximo possível do recipiente de descongelação, não demorando mais que cinco segundos com a raque levantada. Solte a raque imediatamente e com o caneco levantado. Isto garante que a raque caia dentro do caneco;
4. Mergulhar a palheta em água aquecida a de 35 °C a 37 °C por pelo menos 30 segundos, tempo suficiente para igualar a temperatura do sêmen a da água. O sêmen pode ficar por até 10 a 15 minutos na água, mas o ideal que a IA seja feita o quanto antes;
5. Com auxílio da pinça, retirar a palheta da água;
6. Secar a palheta fazendo uso de papel absorvente. O contato direto do sêmen com a água pode provocar danos irreversíveis ao espermatozoide, diminuindo a viabilidade do sêmen;
7. Proteger o sêmen do contato direto com a luz solar. Raios ultravioleta e infravermelhos comprometem a integridade acrossômica dos espermatozoides e, por conseguinte, a viabilidade do sêmen;
8. Montar o aplicador perto do animal a ser inseminado, evitando transitar com o aplicador levando a contaminações e variação de temperatura do sêmen. Lembre-se de retirar apenas parcialmente a bainha do pacote, evitando seu contato e das demais com meio ambiente;

Ficha 2

Controle de inseminação artificial em cabras

Projeto/Propósito: _____ Código: _____

Número do programa de Inseminação Artificial: _____ Data: __/__/__

Capril: _____ Município: _____

Protocolo: _____ Observações: _____

Datas do Início e fim: __/__/__ e __/__/__

Período início e fim (M ou T): __ e __ Inseminação Artificial: __ e __: __h

	Fêmea Nº	Escore	Muco	Profun- didade	Bode Código	Insemi- nador	Horário	Gestação / /201	OBS
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

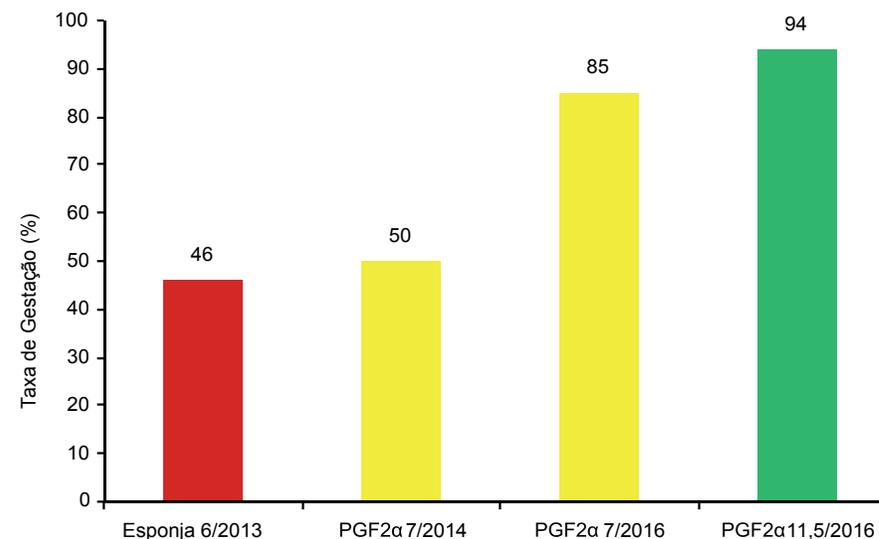


Figura 8. Taxas de gestação de cabras submetidas a protocolos de preparação para inseminação artificial durante a estação de acasalamento natural (Maio) para inseminação artificial em um mesmo criatório de caprinos leiteiros.

Avaliando a Figura acima, pode-se observar que (1) não há necessidade de uso coquetel hormonal na estação de acasalamento natural; (2) protocolo com duas doses de cloprostenol (Análogo de PGF2α) é menos oneroso, requer menos mão de obra e estresse para os animais, e alcança índices satisfatórios tanto de animais em cio quanto de gestação; e (3) a observação e anotação de cio podem prover adicional significativo na taxa de gestação por ajustar a IA de acordo com horário de início do cio das cabras.

Ainda com base nas fichas de anotação, dados de outro criatório são apresentados em uma sequência de três anos consecutivos, sendo todas as inseminações realizadas durante a estação de acasalamento natural. Nos dois primeiros anos, foi utilizado o coquetel hormonal (esponjas vaginais – eCG – cloprostenol) para obtenção de indução de cio sincronizado, no terceiro ano foi utilizado o protocolo de duas doses de cloprostenol no intervalo de 11,5 dias para obtenção de cio sincronizado.

Observando-se a Figura 9, é possível ver a evolução do criatório no que diz respeito ao sucesso da IA, sempre realizada pelo mesmo inseminador.

Ressalta-se, mais uma vez, que não há necessidade de uso de coquetel hormonal durante a estação de acasalamento natural. No ano 2, diante dos dados obtidos uma série de recomendações foi feita. Embora possa ser considerada uma boa taxa de gestação (50%) para estro induzido e IA com sêmen congelado, uma das orientações não foi seguida. Neste ano, propositalmente ainda foram incluídas cabras que não gestaram em tentativas de acasalamento natural e de IA por pelo menos duas tentativas. Esses animais sempre vão impactar negativamente as taxas de gestação da IA. A recomendação é que eles sejam avaliados por meio de ultrassonografia transretal por médico-veterinário especializado e incluídos nos animais prioritários para descarte na lista de reposição/renovação anual do criatório (Maia et al., 2018a, 2018b).

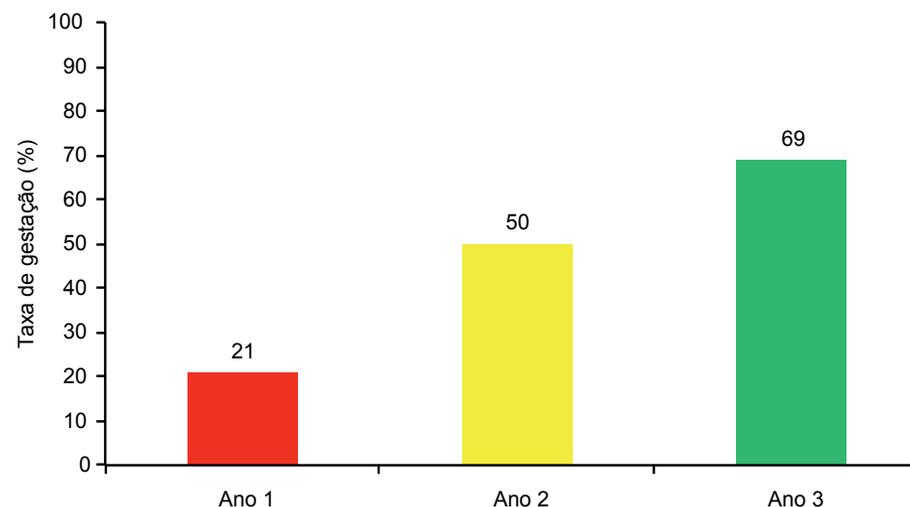


Figura 9. Taxas de gestação de cabras submetidas a protocolos de preparação para inseminação artificial durante a estação de acasalamento natural (março) para inseminação artificial em um mesmo criatório de caprinos leiteiros.

Com relação ao ano 1, houve uma mudança nutricional brusca, algo que não deve ser feito nesse período, conforme apontado anteriormente (Fonseca et al., 2011b). Como base nas anotações das fichas, 60 dias depois por ocasião do diagnóstico ultrassonográfico da gestação, foi possível fazer algumas interpretações. A primeira diz respeito ao retorno ao estro de animais inseminados e que não ficaram gestantes (Figura 10). Note-se que dos 29 animais inseminados, 23 não ficaram gestantes, mas apenas 13 dos 23 retornaram

ao cio, sendo cobertos naturalmente. Desses 13 animais, apenas dois ficaram gestantes. Veja que alteração nutricional acabou por levar não apenas a taxas de gestação baixas seja por IA seja monta natural. Essa alteração foi tão negativa ao ponto de cessar a atividade reprodutiva em 10 das 23 fêmeas que não ficam gestantes após IA.

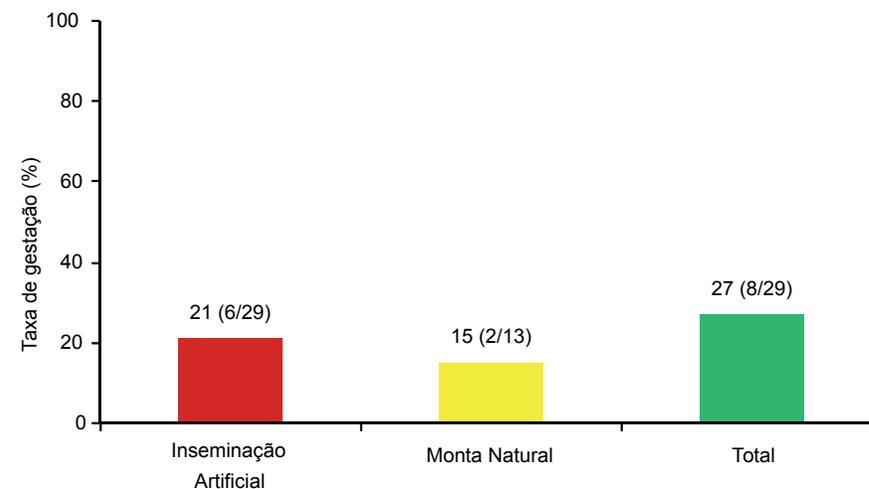


Figura 10. Taxas de gestação de cabras submetidas à indução de cio sincronizado durante a estação de acasalamento natural (março) e inseminadas artificialmente com sêmen congelado-descongelados.

Ainda com base nas anotações das fichas, o escore da condição corporal (ECC) é anotado no ato da IA e 60 dias depois por ocasião do diagnóstico ultrassonográfico da gestação. O ideal é que além de não haver perda de ECC nesse período, haja ganho. Em verdade, a anotação de ECC à IA e ao diagnóstico de gestação aferiu o grau de alteração que possivelmente a variação nutricional causou nesse parâmetro (Figura 11). Diante disso, mais que recomendar a anotação precisa desses parâmetros, atente-se mais uma vez para se evitar alterações nutricionais entre 15 antes e 90 dias depois da IA e que quando houver a necessidade de alteração que ela seja feita de forma gradativa para que os animais se adaptem a nova dieta. Vacinações e administrações de vermífugos também devem respeitar esse intervalo, sob risco de diminuir taxas de gestação ou mesmo potencializar perdas gestacionais (Fonseca et al., 2011b).

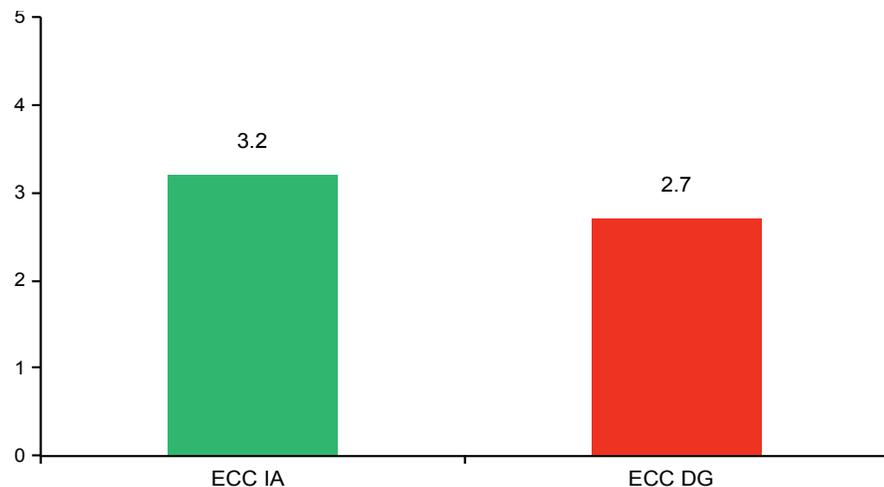


Figura 11. Avaliação do escore da condição corporal (ECC), variação de 1 (muito magra) a 5 (obesa) feita no momento da inseminação artificial (IA) e 60 dias depois no momento do diagnóstico de gestação (DG) feito ultrassonografia transretal.

Implicações e perspectivas

ao longo do desenvolvimento do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros – CapraGene uma série de projetos ora simultâneos ora sequenciais, abordou os pontos estratégicos para a elevação da eficiência da técnica de inseminação artificial em caprinos. Desses projetos, derivou grande e aplicada coletânea de conhecimento aplicado à inseminação artificial em cabras no mundo tropical. Há pouco mais de uma década, os resultados não eram satisfatórios, o que pode ser observado no acervo literário brasileiro associado ao tema. Atualmente, utilizando-se os conhecimentos de controle do ciclo estral em cabras e no uso da Técnica Embrapa de Inseminação Artificial transcervical em caprinos por meio da fixação cervical desenvolvidos, testados e aferidos no Brasil, obtêm-se resultados semelhantes ou mesmo superiores aos melhores do mundo em inseminação artificial em cabras.

Considerações finais e perspectivas

A inseminação artificial é uma ferramenta inestimável para introdução, monitoramento e manipulação de características genéticas desejáveis em reba-

nhos de animais de produção. Grande e considerável parte do rebanho caprino leiteiro brasileiro é explorada em condições tropicais. Não há nenhum outro país do mundo nessas condições que desenvolva programas de melhoramento genético desse propósito nessa espécie. O potencial genético atual do rebanho de caprinos leiteiros brasileiros, associado às recomendações feitas nesta obra podem potencializar a obtenção de índices de sucesso da inseminação artificial e na produção de caprinos leiteiro em ambiente tropical.

Projetos associados

- Ações de pesquisa e desenvolvimento para consolidação do programa de melhoramento genético de caprinos leiteiros (Embrapa 02.08.02.005.00.04);
- Estudo de pontos estratégicos para elevação da eficiência da técnica de inseminação artificial em caprinos leiteiros (CNPq 559151 / 2010-1 e 310166 / 2012–8);
- Estudo da prevalência e alternativas de recuperação da função reprodutiva em cabras leiteiras acometidas por Hidrometra da Região Sudeste do Brasil (CNPq 479826/2013-7);
- Atividades de Reprodução Assistida em Pequenos Ruminantes (FAPEMIG – CVZ PPM 00042-14);
- Caracterização e impactos de distúrbios reprodutivos sobre a eficiência reprodutiva e produtiva de caprinos leiteiros (FAPEMIG – CVZ PPM 00201-17).

Referências

BARRETO, C. K.; MAIA, A. L. R. S.; VEIGA, M. de O.; PRATES, J. F.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; MAIA, M. I. da G.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Use of cloprostenol to synchronize estrus after induction by light program in anestrus dairy goats. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 41, n. 1, p. 505, jan./mar. 2017. Edição dos anais do XXII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA), Santos, SP, Brasil, maio 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no. 53, de 27 de setembro de 2006. Aprova o Regulamento para registro e fiscalização de Centro de Coleta e Processamento de Sêmen (CCPS) bovino, bubalino, caprino e ovino. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 4 de out. 2006, Seção 1, p. 15.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa no. 1, de 22 de janeiro de 2014. Aprova o Regulamento de requisitos sanitários para processamento e comercialização de sêmen de caprinos e de ovinos no território brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, n. 16, 23 de jan. 2014, Seção 1, p. 2.

FONSECA, J. F. da; ALVIM, G. P.; LOBO, A. M. B. O.; FACO, O. **Técnica Embrapa de inseminação artificial transcervical em caprinos por meio de fixação cervical**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011a. 7 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Circular Técnica, 43). Disponível em: <<http://ainfo.cnp-tia.embrapa.br/digital/bitstream/item/81396/1/CT43.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

FONSECA, J. F. da; ALVIM, G. P.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; BRAIR, V. L.; BRANDÃO, F. Z.; FACO, O. Reproductive features and use of an anti-inflammatory drug in estrus-induced dairy goats artificially inseminated in a standing position with cervix immobilization. **Reproductive Biology**, Olsztyn, v. 17, n. 3, p. 268-273, Sep. 2017a.

FONSECA, J. F. da; CRUZ, R. do C.; PINTO, P. H. N.; FACO, O. **Manual de sincronização e indução do estro e ovulação em ovinos e caprinos**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011b. 59 p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 103). Disponível em: <<http://ainfo.cnp-tia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58165/1/DOC-103.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

FONSECA, J. F. da; MAFFILI, V. V.; SANTOS, A. D. F.; FÜRST, R.; PROSPERI, C. P.; SOUZA, J. M. G.; TORRES, C. A. A. Effects of prostaglandin administration 10 days apart on reproductive parameters of cyclic dairy nulliparous goats. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 64, n. 2, p. 349-358, 2012.

FONSECA, J. F. da; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; OLIVEIRA, M. E. F.; CRUZ, R. C.; ESTEVES, L. V.; PAIVA, M. P. S. L. M. de; BRANDÃO, F. Z.; MANCIO,

A. B. Evaluation of cervical mucus and reproductive efficiency of seasonally anovular dairy goats after short-term progestagen-based estrous induction protocols with different gonadotropins. **Reproductive Biology**, Olsztyn, v. 17, n. 4, p. 363-369, Dec. 2017b.

MAIA, A. L. R. e S.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; ARAÚJO, M. C. C.; SIQUEIRA, L. G. B.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Hydrosalpinx in dairy goats: occurrence, ultrasound diagnosis, macro- and microscopic characterization. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 160, p. 5-11, Mar. 2018a.

MAIA, A. L. R. e S.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; BALARO, M. F. A.; OLIVEIRA, M. E. F.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Reproductive parameters of dairy goats after receiving two doses of d-cloprostenol at different intervals. **Animal Reproduction Science**, v. 1981, p. 16-23, June, 2017a.

MAIA, A. L. R. e S.; BRANDÃO, F. Z.; SOUZA-FABJAN, M. G.; VEIGA, M. O.; BALARO, M. F. A.; FACO, O.; FONSECA, J. F. da. Transrectal ultrasound evaluation in tropical dairy goats: an indispensable tool for the diagnosis of reproductive disorders. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v. 50, n. 4, p. 787-792, Apr. 2018b.

MAIA, A. L. R. e S.; OLIVEIRA, M. E. F.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; BALARO, M. F. A.; BRANDÃO, F. Z.; FONSECA, J. F. da. Distúrbios reprodutivos em cabras leiteiras e impactos potenciais nos sistemas de produção. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, Curitiba, v. 15, p. 77-89, 2017b. Suplemento 2. Edição dos trabalhos apresentados no XI Congresso Brasileiro de Buiatria, Foz do Iguaçu, PR, 11 a 14 set. 2017.

MANUAL para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3. ed. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 2013. 104 p.

NASCIMENTO, P. M. P. do; BRANDÃO, F. Z.; PEREIRA, P. F. V.; PONTELLO, V. R.; TAVARES, L. L.; OLIVEIRA, A. P.; BRUSCHI, J. H.; FONSECA, J. F. da. Production of teaser female goat by short-term protocol of exogenous androgen administration. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 9.; REUNIÓN NACIONAL SOBRE CAPRINOCULTURA, 23., 2008, Querétaro, México. **Sustainable goat production: challenges and opportunities of small and large enterprises**; proceedings. Querétaro: International Goat

Association, 2008. p. 449. Abstract 362. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/89324/1/RAC-Production-of-teaser.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

OLIVEIRA, R. M. de P. **Comportamento sexual de cabras Toggenburg durante a estação reprodutiva após luteólise natural ou induzida**. 2010. 223 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária - Área de concentração: Reprodução Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos

Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Groaíras, Km 4 Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970 - Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

On-line (2018)



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento

Governo Federal

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente

Vinicius Pereira Guimarães

Secretário-Executivo

Alexandre César Silva Marinho

Membros

*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José
Mendes Vasconcelos, Maira Vergne Dias,
Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria
Chaves Campelo*

Supervisão editorial

Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto

Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica

Tânia Maria Chaves Campelo

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Maira Vergne Dias

Foto da capa

Jeferson Ferreira da Fonseca