

CIRCULAR TÉCNICA

49

Sobral, CE
Dezembro, 2020

Inseminação Artificial Transcervical em Tempo Flexível (IATFx) em Cabras Leiteiras

Jeferson Ferreira da Fonseca



Inseminação Artificial Transcervical em Tempo Flexível (IATFx) em Cabras Leiteiras¹

Introdução

A inseminação artificial (IA) transcervical em cabras leiteiras criadas em ambiente tropical tem passado por contínua atualização e elevação da eficiência nas últimas décadas (Fonseca et al., 2019). Esse conhecimento esteve focado em quatro pilares: (1) compreensão dos fenômenos reprodutivos e desenvolvimento de técnicas capazes de controlar de forma eficiente o ciclo reprodutivo da cabra (Fonseca et al., 2011b); (2) desenvolvimento, aprimoramento e validação de uma técnica alternativa de IA (Fonseca et al., 2011a); (3) caracterização de fatores que afetam a eficiência da IA em cabras (Fonseca; Alvim, 2018); (4) uso e caracterização de respostas e índices de eficiência de protocolos de preparação e da IA associada nas raças Alpina, Anglo Nubiana, Saanen e Toggenburg criadas nas condições da região Sudeste do Brasil. Atentando criteriosamente para esses fatores, o refinamento recente das estratégias de IA foi embasado no estudo e desenvolvimento de técnicas que pudessem proporcionar a execução da IA em período de tempo mais concentrado, diminuindo o tempo necessário para a observação de cio e concentrando a atividade do inseminador. Esses últimos dois pontos levaram a formação e consolidação de IA em Tempo Flexível em cabras.

A IA Flexível (IATFx) é fundamentada nos parâmetros de observação de cio de cabras submetidas à sincronização de cio durante a estação reprodutiva natural (Maia et al., 2017; Bonato et al., 2019), ou à indução de cio sincronizado durante a contra-estação reprodutiva (Carvalho de Paula et al., 2020). Assim, a escolha por um protocolo de sincronização de cio ou indução de cio sincronizado dependerá da condição reprodutiva das cabras, que está associada à estação do ano em que serão inseminadas (Estação de acasalamento natural e de anestro estacional ou contra-estação; Balaro et al. 2019).

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

O objetivo desta circular técnica é apresentar as melhores estratégias de preparação de cabras, nas diferentes estações do ano, e suas respectivas peculiaridades, que possam promover excelentes índices de sucesso (gestação) com o uso e aplicação correta da IA em cabras leiteiras criadas em ambiente tropical.

Sêmen

O fator inicial a ser considerado na IA é o sêmen. Com ele é introduzido o material genético de um bode com as características que o produtor deseja ou que o sistema de produção precisa e, principalmente, suporta. Então, como ponto de partida deve-se ter certeza de que o sêmen seja de um bode testado e aprovado. Deve-se tomar cuidado com os índices de avaliação disponíveis para o reprodutor, precisamente o que ele pode introduzir de bom ou de ruim no criatório. Recomenda-se não adquirir sêmen de machos que não tenham sido testados por programas sérios, isentos e cujas progênes não tenham sido submetidas a controle leiteiro oficial.

Deve-se saber controladamente a produção e produtividade do rebanho. O controle leiteiro é imprescindível e deve ser feito periodicamente (entre 30 dias e 60 dias). Assim, a escolha do macho deve estar pautada na característica que se deseja melhorar (produção de leite, conformação de úbere, teores de sólidos totais ou parciais do leite etc). Vale ressaltar que tanto o sêmen pode ser inadequado para o rebanho, quanto o rebanho pode ser inadequado para o sêmen. Na primeira condição, o animal introduzido via inseminação artificial, pode ter qualificações negativas para a característica desejada, ou mesmo, ter sido qualificado em rebanhos (países) onde as características produtivas são inferiores àquelas do sistema de produção local. Na segunda condição, o sistema local de produção pode não oferecer às progênes as condições adequadas para que possam expressar em produtividade o seu potencial genético.

Mesmo sendo de um bom bode zootecnicamente superior, seu sêmen pode ser inadequado do ponto de vista de viabilidade para uso em IA quando considerados os padrões mínimos ou recomendáveis para que se consigam boas taxas de gestação (Fonseca; Alvim, 2018). Devem ser buscadas informações sobre desempenho a campo desse sêmen em programas de IA. Animais de genética superior oficialmente comprovada e sêmen de qualidade testada

são as bases que garantem impactos positivamente sustentáveis da IA nos sistemas de produção de leite, elevando a competitividade do setor!

Preparação da cabra

Deve haver uma seleção criteriosa da fêmea para entrar em um programa de IA (Fonseca; Alvim, 2018). Também é importante saber que cabras podem ser inseminadas após cio que ocorreu de forma natural, sincronizado ou induzido (Fonseca; Alvim, 2018). Serão tratadas, especificamente, os dois últimos.

Sincronização de cio

Durante muito tempo o cio natural foi considerado o de maior fertilidade para a IA. Mas, atualmente, ao contrário do que se tinha no passado, as taxas de gestação de cabras inseminadas com cio sincronizado são muito elevadas. Desta forma não faz sentido, até mesmo por uma questão de manejo, inseminar poucas cabras por dia, montando e desmontando seus procedimentos e materiais de IA. Cio sincronizado é aquele onde se consegue um grande volume de cabras em cio em um curto período de tempo. Isso permite concentrar observação de cio, inseminação e, claro, partos igualmente sincronizados! Se as cabras estão apresentando cio (cíclicas) durante todo ano ou apenas em um período do ano (estação reprodutiva natural), indica-se o uso prostaglandina F2-alfa (PGF2- α) ou seus derivados (Ex.: Cloprostenol). É a forma mais fácil, barata e eficiente de se sincronizar cio em cabras cíclicas. Derivados da PGF2- α não requerem descarte do leite. Recomenda-se que antes de adotar um protocolo de preparação de cabras para IA que use hormônios, atente-se para o consumidor com ênfase no período de carência de cada produto utilizado.

Para uma melhor eficiência de ambos os protocolos, certifique-se que, pelo menos, 40% das cabras submetidas ao protocolo tenham apresentado pelo menos um cio. Nas condições da região Sudeste do Brasil, recomenda-se que as cabras sejam preparadas para que a IA ocorra na primeira quinzena de maio. Dessa forma, animais que não ficarem gestantes ainda terão tempo e condições adequadas para apresentarem outros cios e serem, por exemplo, acasaladas naturalmente por bodes do criatório. Isso garante fertilidade elevada do lote animais necessária para gestação no primeiro semestre do ano e, conseqüente, produção de leite no segundo semestre o ano.

Atualmente, recomendam-se dois protocolos para sincronização de estro, ambos com resultados excelentes. Esses protocolos usam duas doses de cloprostenol (PGF2- α sintética), sendo a primeira dose aplicada no início da manhã e a segunda no final da tarde. A IA ocorre sempre após a segunda dose. Os protocolos têm duração de 7,5 dias (Bonato et al., 2019) e 11,5 dias (Maia et al., 2017). Como se recomenda um período de quatro dias de intervalo entre lotes preparados para IA, isso significa, por exemplo, que se pode aplicar a primeira dose em dois lotes, fazer a segunda dose com 7,5 dias no Lote 1 e com 11,5 dias no Lote 2. Esses dois protocolos podem ser integrados para facilitar o manejo, conforme proposto na Figura 1.

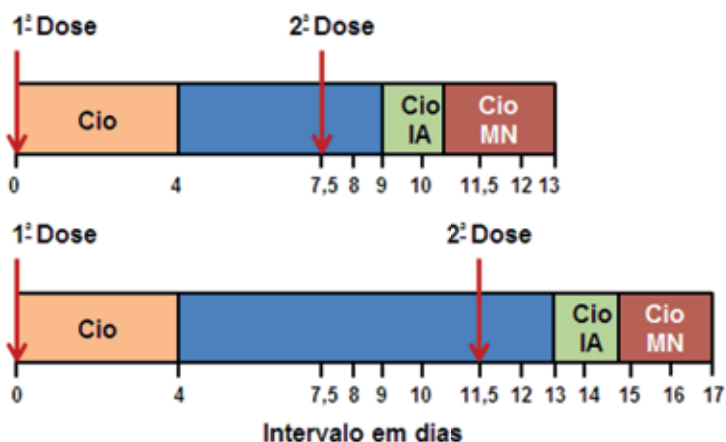


Figura 1. Esquema proposto para programação de dois lotes de cabras para serem inseminadas em intervalo de quatro dias entre lotes e usando protocolos de sincronização de cio com duas doses de cloprostenol em intervalos de 7,5 e 11,5 dias. A primeira dose é sempre feita no início da manhã (06h00 às 07h00) e segunda dose sempre no final da tarde (17h00 e 18h00). O momento ideal para inseminação artificial (IA) está em verde e cabras com cio no intervalo em vermelho devem ser cobertas naturalmente (MN). Quanto maior o número de cabras em cio no período em laranja maior será o percentual de cabras em cio e a sincronia dos cios após a segunda dose de cloprostenol.

Indução de cio sincronizado

Indução de cio é recomendada para a condição onde as cabras não estejam dando cio naturalmente e, nesse caso, seja necessária sua indução artificial. Com a indução de cio por programa de luz (cio não sincronizado) seguido de

sincronização de cio com duas doses de cloprostenol é possível ter um número satisfatório de animais com cio sincronizado fora da estação de forma semelhante ao que se tem na estação natural de reprodução (Netto et al., 2020). Mas, se isto não foi planejado, pode-se usar uma combinação de hormônios para induzir cio sincronizado. Ressalta-se novamente a atenção aos períodos de carência dos hormônios utilizados.

Da mesma forma que na sincronização de cio, a indução de cio tem horários de início e final de protocolo que devem ser atentamente seguidos. O protocolo recomendado é aquele proposto por Carvalho de Paula et al. (2020) e ilustrado na Figura 2.

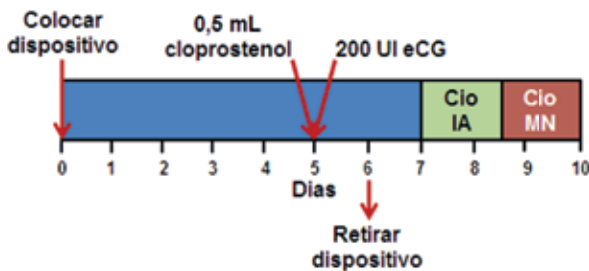


Figura 2. Esquema proposto para indução de estro sincronizado em cabras. A colocação (dia 0) e retirada (dia 6) do dispositivo vaginal é sempre feita no final da tarde (17h00 e 18h00). As aplicações de cloprostenol e eCG (gonadotrofina coriônica equina) nas doses recomendadas são feitas no final da tarde (17h00 e 18h00) do dia cinco. O momento ideal para inseminação artificial (IA) está em verde, que corresponde a 48h a 72h após a retirada do dispositivo vaginal. Cabras com cio no intervalo em vermelho devem ser cobertas naturalmente (MN).

Fonte: Adaptado de Carvalho de Paula et al. (2020).

Execução dos protocolos de preparação e IA em cabras leiteiras

Inicialmente, é preciso saber que a recomendação é IA em tempo flexível (IATFx). A IATFx foi desenvolvida considerando basicamente (1) o intervalo da segunda aplicação de cloprostenol (Maia et al., 2017) ou retirada do dispositivo vaginal (Carvalho de Paula et al., 2020), ao início do estro e à ovulação e (2) o intervalo do início do estro à ovulação. Sabe-se que, em condições tropicais, cabras que apresentam estro mais precocemente tem maior duração do estro e vice-versa (Fonseca et al., 2008). Nessas mesmas condições,

a ovulação ocorre próximo ao final do estro (Souza et al., 2011; Fonseca et al., 2012). Uma premissa básica da IA é sua efetivação antes da ovulação, algo que pode ser estimado pelo aspecto do muco cervical (Fonseca et al., 2017b). Dentro deste contexto o momento da IA é ajustado para que ocorra próximo ao final do estro, mas anterior à ovulação. Assim, cabras que entram em estro mais precocemente tem intervalo início do estro à IA maior que aquelas que entram em estro mais tardiamente. Isso acaba por permitir que a maioria das IAs sejam feitas em um intervalo curto de tempo e que cabras com estro muito precoce não sejam inseminadas tardiamente (Maia et al., 2017; Bonato et al., 2019; Carvalho de Paula et al., 2020). Uma representação esquemática de cabras apresentando estro após segunda aplicação de cloprostenol ou retirada de dispositivo vaginal é apresentada na Figura 3.

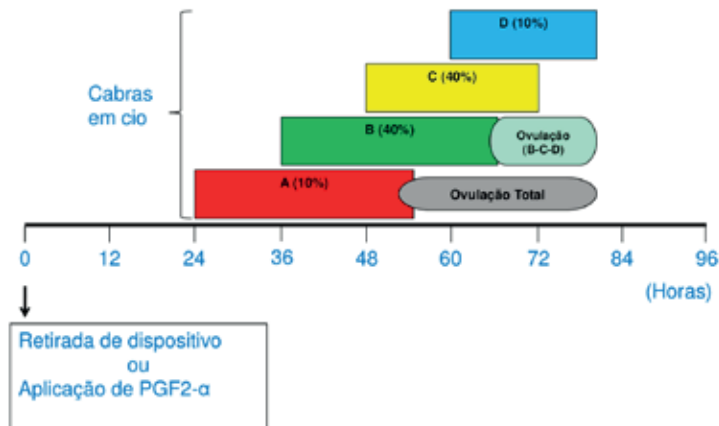


Figura 3. Representação esquemática de associação de cabras em situações de início do estro precoce a tardio e respectivos tempos de ovulação após segunda dose de cloprostenol (sincronização de estro) ou retirada de dispositivo (indução de estro sincronizado). A dimensão de cada barra representa da duração do estro.

A IA também pode ser feita em tempo fixo (IATF). Realizando até 50 IAs ou em situações em que o sêmen seja muito caro, recomenda-se o monitoramento do cio e emprego da IATFx. Se o preço do sêmen não for um problema, o uso da IATF pode ser considerado. Todavia, ressalta-se que as taxas de gestação nesse caso serão relativamente menores (-10% a -15% ou

mais). Deve-se informar precisamente dos horários estratégicos para IATFx e IATF. Embora a IATF tenha apresentado resultados satisfatórios (Fonseca et al., 2017a), a recomendação é para uso da IATFx (Carvalho de Paula et al., 2020). Com base nos recentes avanços no conhecimento e em resultados obtidos em rebanhos colaboradores do Teste de Progênie de Caprinos Leiteiros – Capragene, recomendam-se as estratégias para sincronização do cio (durante estação de reprodução natural; março a junho) e indução de cio sincronizado (contra-estação; agosto a dezembro). Com os protocolos a seguir, pode-se aplicar a IATF na terceira manhã após a administração da segunda dose de cloprostenol (Tabela 1) ou remoção do dispositivo intravaginal (Tabela 2). Usando a referência do muco cervical (Fonseca et al., 2017b), pode-se descartar animais com o muco 1 e 5 para IA com sêmen congelado/descongelado. Considerando o tempo para início do cio, não se recomenda inseminar animais com cio muito inicial e muito tardio.

Tabela 1. Horários e muco cervical indicados para inseminação artificial em tempo flexível (IATFx) com base no início do cio em cabras submetidas à sincronização do cio com duas doses de cloprostenol com intervalo de 7,5 ou 11,5 dias.

Início do cio após segunda dose de cloprostenol (Dia 0; 17h00 de 30/04/2020, por exemplo)	IA após início do cio	Muco cervical ideal
12h (manhã de 01/05/2020, Dia 1) *	Monta Natural	-
24h (Tarde de 01/05/2020, Dia 1)	24h (final da tarde de 02/05/2020, Dia 2)	3 a 4
36h (manhã de 02/05/2020, Dia 2)#	24h (início da manhã de 03/05/2020, Dia 3)	3 a 4
48h (tarde de 02/05/2020, Dia 2)	18h (Final da manhã de 03/05/2020, Dia 3)	3 a 4
60h (manhã de 03/05/2020, Dia 3)	10h (Final da tarde de 03/05/2020, Dia 3)	2 a 4
72h (Tarde de 03/05/2020, Dia 3) *	Monta Natural	-

* Não recomendado para IA.

Em verde estarão concentradas a maioria das cabras (80%) que serão inseminadas em uma única manhã.

Na condição dos protocolos propostos e, considerando para exemplo 100 cabras, estima-se que haja 10% de cabras que não vão apresentar sinais de cio, 5% terão cio precoce e 5% terão cio tardio. Assim, 80% das cabras serão inseminadas nas com grande concentração das inseminações entre 18h e 24h em uma única manhã (Cabras que entram em cio de 36h a 48h após a segunda dose de cloprostenol).

Tabela 2. Horários e muco cervical indicados para a execução de inseminação artificial em tempo flexível (IATFx) com base no início do cio em cabras submetidas ao protocolo de seis dias para indução de cio sincronizado e aplicação de dispositivos intravaginais (inserção e remoção no final da tarde) mais aplicação intramuscular de 200 UI (1 mL) de gonadotrofina coriônica equina (eCG) e 37.5 µg de cloprostenol (0,5 mL).

Início do cio após retirada do dispositivo vaginal (Dia 0; 17h00 de 30/09/2020, por exemplo)	IA após início do cio	Muco cervical ideal
12h (manhã de 01/10/2020, Dia 1) *	Monta Natural	-
24h (Tarde de 01/10/2020, Dia 1)	24h (final da tarde de 02/10/2020, Dia 2)	3 a 4
36h (manhã de 02/10/2020, Dia 2) #	24h (início da manhã de 03/10/2020, Dia 3)	3 a 4
48h (tarde de 02/10/2020, Dia 2)	18h (Final da manhã de 03/10/2020, Dia 3)	3 a 4
60h (manhã de 03/10/2020, Dia 3)	10h (Final da tarde de 03/10/2020, Dia 3)	2 a 4
72h (Tarde de 03/05/2020, Dia 3) *	Monta Natural	-

* Não recomendado para IA.

Em verde estarão concentradas a maioria das cabras (80%) que serão inseminadas em uma única manhã.

De forma semelhante ao proposto para cabras submetidas à sincronização de cio, existe uma perspectiva de concentração de cio em cabras submetidas à indução de estro sincronizado em determinados períodos. Considerando novamente 100 cabras, estima-se que haja 10% de cabras não vão apresen-

tar sinais de cio, 5% terão cio precoce e 5% terão cio tardio. Assim, 80% das cabras serão inseminadas nas com grande concentração das inseminações entre em uma única manhã (Cabras que entram em cio de 36h a 48h após a retirada do dispositivo vaginal).

Acasalamento natural preferencial

Os mesmos protocolos propostos para IA podem ser utilizados para monta natural assistida, facilitando o manejo reprodutivo e, conseqüentemente, os manejos sanitários (Vacinações concentradas em curto período) e nutricional, tanto para mães quanto para suas crias. Dessa forma, deve-se ter atenção com relação ao tamanho dos lotes preparados e considerar o potencial de cobertura de cada bode, tendo, se possível, sempre uma opção de reserva para aqueles com capacidade de cobertura inferior. Recomenda-se que a relação de bodes para cabras não ultrapasse 1:8. Em função da elevada sincronia de cios, o intervalo entre lotes não deve ser inferior a quatro dias para evitar exaustão do bode ao ponto de não conseguir cobrir fêmeas em cio no segundo lote. O acasalamento também deve ser feito de forma assistida para não permitir mais de uma cobertura de uma mesma cabra em um mesmo turno. Uma única cobertura no início do cio pode ser suficiente para se obter excelente taxa de gestação (Monteiro Netto et al., 2020). Para melhor aproveitar o macho, recomenda-se o emprego do acasalamento preferencial que estabelece critérios de prioridade para o acasalamento das cabras à medica que entram em cio (Tabela 3). Assim, as cabras são cobertas no início do cio e 24h após se ainda em cio. Não cobrir cabras em turnos consecutivos (manhã-tarde ou tarde-manhã) e não ultrapassar duas coberturas por cabra. Suponha seis cabras preparadas para um bode (1:6) e que vão sendo cobertas à medida que entram em cio após o protocolo de preparação (sincronização ou indução de cio). A prioridade de cobertura é para cabras ainda não acasaladas ou acasaladas há mais tempo (#104 vs. #101 e #102). Todavia, para cabras cobertas em um mesmo turno, a ordem de cobertura deve ser invertida no dia seguinte. Assim as primeiras cabras cobertas passam a ser as últimas e vice-versa (#101 vs. #102). Isso garante que todas recebam quantidades equivalentes de sêmen e espermatozoides. A última cabra em cio (#106) pode até receber duas coberturas em turnos seguidos, mas esses animais normalmente aceitam apenas uma monta.

Tabela 3. Estratégia de acasalamento preferencial para coberturas naturais em cabras (considerando relação macho/fêmea de 1:6) provendo no mínimo uma e no máximo duas coberturas por cabra.

Temo de cobertura	Identificação da fêmea					
	#101	#102	#103	#104	#105	#106
1ª Cobertura*(1a manhã)	1*	2	–	–	–	–
2ª Cobertura*(1a tarde)	X**	X	1	–	–	–
3ª Cobertura*(2a manhã)	3	2	X	1	–	–
4ª Cobertura*(2a tarde)	X ou –	X ou –	2	X	1	–
5ª Cobertura*(3a manhã)	X ou –	X ou –	X ou –	2	X ou –	1
6ª Cobertura*(3a tarde)	X ou –	X ou –	X ou –	X ou –	X ou –	1

*Sequência com a qual o acasalamento é feito e priorizado (1 a 3 = ordem que o macho cobre as fêmeas).

“–” Sem cio;

*** Fêmea em cio, mas não acasalada.

Considerações finais e perspectivas

Importantes avanços foram obtidos recentemente com relação a dois dos principais gargalos que impactam positiva ou negativamente, os resultados da inseminação artificial em cabras leiteiras. O primeiro deles foi a preparação dos animais para a IA. Considerados todos os critérios de saúde clínica e reprodutiva esta circular técnica recomenda e especifica a aplicação de protocolos de sincronização (durante a estação de acasalamento natural – março a junho) e de indução cio sincronizado (durante a contra-estação reprodutiva – setembro a novembro). Esses estudos foram desenvolvidos na região Sudeste do Brasil em rebanhos de caprinos leiteiros especializados e participantes do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros – Capragene. O segundo deles foi o desenvolvimento da “Técnica Embrapa de Inseminação Artificial em Caprinos”. O terceiro foi o desenvolvimento e validação da inseminação artificial em tempo flexível – IATFx. O uso adequado e minucioso desses protocolos e da técnica Embrapa de Inseminação Artificial, executada na recomendação IATFx, permitem alcançar os melhores e mais sustentáveis índices de eficiência na inseminação artificial em cabras leiteiras no mundo.

Projetos associados

- Ações de pesquisa e desenvolvimento para consolidação do programa de melhoramento genético de caprinos leiteiros.
- Estudo de pontos estratégicos para elevação da eficiência da técnica de inseminação artificial em caprinos leiteiros.
- Estudo da prevalência e alternativas de recuperação da função reprodutiva em cabras leiteiras acometidas por Hidrometra da região Sudeste do Brasil.
- Atividades de Reprodução Assistida em Pequenos Ruminantes.
- Caracterização e impactos de distúrbios reprodutivos sobre a eficiência reprodutiva e produtiva de caprinos leiteiros.
- Estudo de Pontos Estratégicos para a Elevação da Eficiência da Inseminação Artificial em Caprinos Leiteiros: Fase 3.
- Programa de melhoramento genético de caprinos leiteiros (CapraGene) – Fase 2.

Referências

BALARO, M. F. A.; MELLO, S. G. V. de; SANTOS, A. da S.; CAVALCANTI, L. M.; ALMOSNY, N. R. P.; FONSECA, J. F. da; BRANDÃO, F. Z. Reproductive seasonality in Saanen goats kept under tropical conditions. **Tropical Animal Health and Production**, v. 51, n. 2, p. 345-353, Feb. 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1696-2>

BONATO, G. C.; MAIA, A. L. R. S.; CÔRTEZ, L. R.; OLIVEIRA, T. A.; ARRAIS, A. M.; FIGUEIRA, L. M.; OLIVEIRA, M. E. F.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; FONSECA, J. F. da. Effects of d-cloprostenol administrations with 7.5 and 11.5-day intervals between administrations on pregnancy rates after artificial insemination in estrous cyclic dairy goats. **Animal Reproduction Science**, v. 209, article106172, Oct. 2019. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2019.106172

CARVALHO-DE-PAULA, C. J.; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; GONÇALVES, J. D.; DIAS, J. H.; SOUZA, G. N. de; OLIVEIRA, M. E. F.; FONSECA, J. F. da. Effect of a 12-h increment in the short-term treatment regimen on ovarian status, estrus synchrony, and pregnancy rate in artificially inseminated dairy goats. **Animal Reproduction Science**, v. 221, e106571, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2020.106571>

FONSECA, J. F. da; ALVIM, G. P. **Recomendações técnicas para execução da inseminação artificial transcervical em caprinos no Brasil**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2018. 36 f. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Circular Técnica, 46). Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/195297/1/CNPC-2018-CT46.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

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.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57083/1/CT-43.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2020.

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**, v. 17, n. 3, p. 268-273, Sep. 2017a. DOI: 10.1016/j.repbio.2017.07.002

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.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/58165/1/DOC-103.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2020.

FONSECA, J. F. da; MACHADO, V. de O.; PAIVA, M. P. S. L. M. de; FACO, O.; SOUZA-FABJAN, J. M. G. Recent advances in goat artificial insemination in Brazil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 43, n. 2, p. 66-71, abr./jun. 2019. Edição dos anais do XXIII Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Gramado, RS, Brasil, 15 a 17 de maio 2019.

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**, v. 64, n. 2, p. 349-358, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352012000200014>

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**, v. 17, n. 4, p. 363-369, Dec. 2017b. DOI: 10.1016/j.repbio.2017.10.002

FONSECA, J. F. da; TORRES, C. A. C.; SANTOS, A. D. F.; MAFFILI, V. V.; AMORIM, L. S.; MORAES, E. A. Progesterone and behavioral features when estrous is induced in Alpine goats. **Animal Reproduction Science**, v. 103, n. 3/4, p. 366-373, Jan. 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2007.05.013>

MAIA, A. L. R. 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, Jun. 2017. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2017.02.013

MONTEIRO NETTO, M.; BALARO, M. F. A.; COSENTINO, I. O.; ESPÍRITO SANTO, C. G. do; OLIVEIRA, R. V. de; SOUZA-FABJAN, J. M. G.; BRANDÃO, F. Z.; FONSECA, J. F. da. Use of two cloprostenol administrations 11.5 days apart efficiently synchronizes oestrus in photostimulated multiparous dairy goats in the non-breeding season. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 55, n. 8, p. 965-973, Aug. 2020. DOI: <https://doi.org/10.1111/rda.13736>

SOUZA, J. M. G.; TORRES, C. A. A.; MAIA, A. R. L. S.; BRANDÃO, F. Z.; BRUSCHI, J. H.; VIANA, J. H. M.; OBÁ, E.; FONSECA, J. F. da. Autoclaved, previously used intravaginal progesterone devices induces estrus and ovulation in anestrous Toggenburg goats. **Animal Reproduction Science**, v. 129, n. 1/2, p. 50-55, Nov. 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2011.09.012>

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:
Embrapa Caprinos e Ovinos
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Groaiiras, 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 (2020)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente

Cícero Cartaxo de Lucena

Secretário-Executivo

Alexandre César Silva Marinho

Membros

Alexandre Weick Uchoa Monteiro,

Carlos José Mendes Vasconcelos, Fábio

Mendonça Diniz, Maira Vergne Dias, Manoel

Everardo Pereira Mendes, Marcos André

Cordeiro Lopes, Tânia Maria Chaves Campêlo,

Zenildo Ferreira Holanda Filho

Supervisão editorial

Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto

Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica

Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Maira Vergne Dias

Foto da capa

Jeferson Ferreira da Fonseca