

# Otimização da Eficiência Reprodutiva em Caprinos e Ovinos

Jeferson Ferreira da Fonseca<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Embrapa Caprinos, CP D10, CEP 62011-970, Sobral-CE, Brasil, [jeferson@cnpq.embrapa.br](mailto:jeferson@cnpq.embrapa.br)

## Introdução

A eficiência reprodutiva é um dos principais fatores que interferem na eficiência produtiva de caprinos e ovinos, a exemplo do que ocorre com bovinos e bubalinos. Considerando que condições sanitárias, nutricionais e de bem-estar animal adequadas ao sistema de produção estejam sendo aplicadas, a otimização do sistema produtivo terá como principal limitante a eficiência reprodutiva do rebanho.

A fertilidade tem muitos componentes e estágios que requerem que machos e fêmeas sejam funcionalmente capazes de conduzir todas as fases críticas para que cada ciclo reprodutivo seja completado (Foote, 2003). O estabelecimento de uma gestação viável depende de muitos processos complexos, tanto em monta natural quanto em inseminação artificial. Gametas funcionais, com fertilidade potencialmente alta, devem ser produzidos e liberados por ambos os sexos. Um acasalamento eficiente deve ser efetuado dentro do período de vida média funcional dos gametas. Para tanto, a fêmea deve exibir estro detectável ou o acasalamento ser realizado em um período compatível com a ovulação. Após a concepção, o ambiente uterino deve estar adequado ao desenvolvimento embrionário e fetal, propiciando a parição de crias vivas e vigorosas, que deverão crescer rapidamente, sendo capazes de atingir ótimo peso à desmama (Bellows & Short, 1994). Isto permitirá a antecipação do peso e idade ao abate em animais de corte e do início da vida reprodutiva em fêmeas e machos de corte ou de leite. Para tanto, devem-se considerar as características básicas da reprodução em pequenos ruminantes.

Os fenômenos reprodutivos em caprinos e ovinos apresentam três características marcantes: estacionalidade reprodutiva, prolificidade e período de gestação curto. Caprinos e ovinos são animais poliétricos estacionais de dias curtos, fenômeno que tende a diminuir ou cessar, à medida que se aproximam da Linha do Equador. A oferta anual de alimentos pode também restringir a atividade reprodutiva. Dependendo da latitude, pode-se obter apenas um parto por ano, reflexo de uma estação restrita de acasalamento. Isto implicará em oferta estacional de leite, carne, peles e derivados. A prolificidade elevada reflete a possibilidade de várias crias por parto, fator que deve ser considerado com cautela. Ambas características podem ser manipuladas e associadas a um período de gestação relativamente curto (cinco meses), pode-se otimizar a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho.

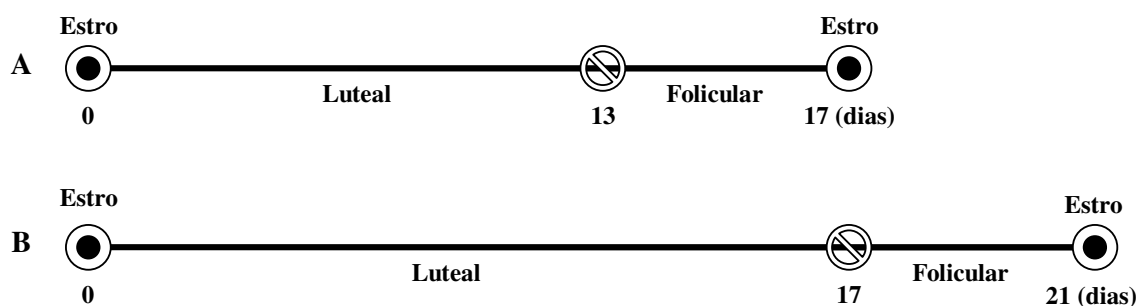
O objetivo deste artigo foi rever os conceitos básicos de reprodução em caprinos e ovinos e como eles podem ser estrategicamente assistidos no sentido de se incrementar o potencial de produção dos animais ao longo de sua vida reprodutiva.

## Ciclo estral na cabra e na ovelha

A ovelha e a cabra são poliétricas estacionais de dia curto. O estímulo para a manifestação e/ou intensificação dos fenômenos reprodutivos é o decréscimo no número de horas de luz por dia (fotoperíodo). Desta forma, atividade reprodutiva é dividida em estações de anestro (início do inverno ao início do verão), de transição (verão) e de acasalamento (final do verão ao início do inverno). De forma geral o esplendor reprodutivo ocorre no outono. A atividade reprodutiva nos machos também é afetada pelo fotoperíodo. À medida que se aproxima da Linha do Equador, esta estacionalidade é diminuída ou findada. Desta forma, em áreas subequatoriais, desde que haja

aporte nutricional em quantidade e qualidade suficientes, ovelhas e cabras ciclarão durante todo o ano. A ciclicidade também é fortemente influenciada pelo fator raça. Por exemplo, ovinos (Santa Inês, Morada Nova, SRD) e caprinos (Canindé, Moxotó, SRD) de raças nativas (ou nativizadas) brasileiras apresentam atividade reprodutiva durante todo o ano, mesmo em áreas próximas aos trópicos, o que não acontece com ovinos lanados (Ille de France, Suffolk, Merino) e caprinos de raças leiteiras especializadas (Saanen, Alpina e Toggenburg).

O ciclo estral na ovelha e cabra tem uma duração média de 17 e 21 dias, apresentando uma fase luteínica de 13 e 17 dias e uma fase folicular de 4 dias, respectivamente (Fig. 1).



**Fig. 1.** Ciclo estral na ovelha (A) e na cabra (B). Adaptado de Fonseca (2005).

Durante o ciclo estral, duas a quatro ondas (Ginther e Kot, 1994; Deshpande *et al.*, 1999; Evans, 2003) foliculares podem estar presentes, mas apenas da última onda folicular deriva o folículo ovulatório que alcança maturação final e ovulação em ambiente hormonal com predomínio de atividade estrogênica. A ovulação pode ser única ou múltipla e ocorre predominantemente no final do estro ou logo após o seu final (Gordon, 1997; Fonseca, 2002). Após a ovulação, formam-se os corpos lúteos que aumentam de diâmetro e atividade progesterônica que será findada, a menos que ocorra o reconhecimento e manutenção da gestação. Embora a prolificidade, conseqüente do número de ovulações, seja considerada maior em caprinos que em ovinos, esta variação parece estar mais vinculada ao fator raça que espécie, tendo-se raças ovinas e caprinas com maior ou menor prolificidade. Fêmeas nulíparas apresentam menor prolificidade que fêmeas múltíparas (Fonseca, 2002).

## Índices reprodutivos

Referem aos indicadores de eficiência reprodutiva e de acompanhamento do rebanho. Os principais são:

- Peso e idade à puberdade: medido em meses, retrata a idade e/ou peso em que o animal apresentou o primeiro estro com ovulação, ou ainda idade em que o animal atingiu peso compatível com a reprodução (60-70% peso de fêmea adulta);

- Taxa de concepção: reporta o percentual de fêmeas gestantes após cobertura ou inseminação artificial em um único ciclo;

- Fertilidade: reporta o percentual de fêmeas gestantes do total de fêmeas expostas a um período de cobertura (estação de monta) podendo compreender vários ciclos;

- Intervalo de partos: intervalo em meses entre um parto e outro subseqüente;

- Taxa de parição: percentual de fêmeas que pariram do total de animais expostos ao acasalamento;

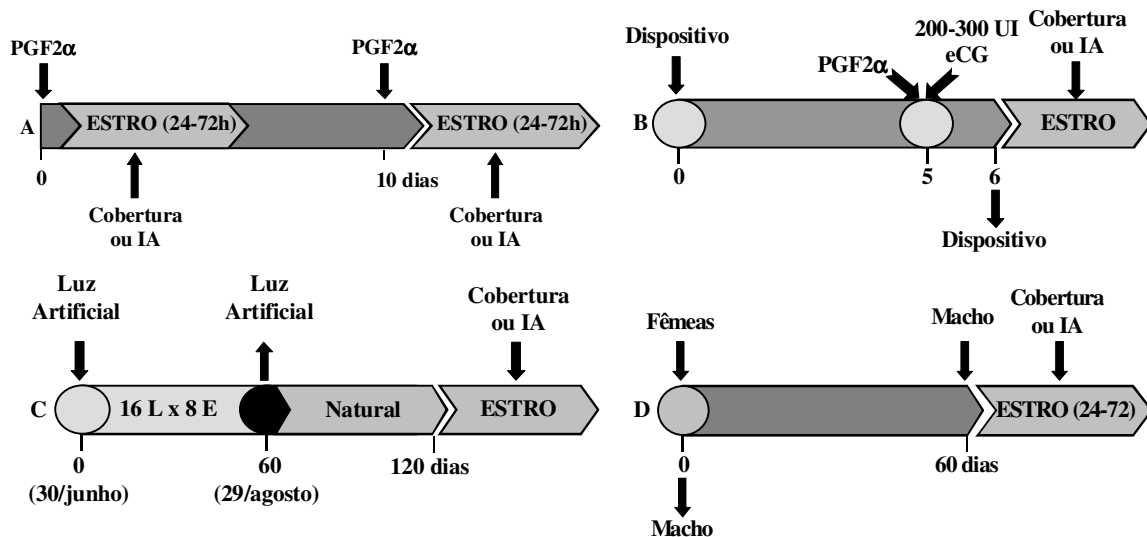
- Perda fetal: percentual de animais que não pariram após terem sido diagnosticados gestantes;

- Período de gestação: intervalo em dias entre o acasalamento e o parto;

- Prolificidade: número de crias por parto.

## Sincronização e indução de estro em cabras e ovelhas

Tanto em ovinos quanto em caprinos, o estro pode ser eficientemente sincronizado por várias técnicas. Normalmente, sincronização refere-se à concentração de animais em estro em intervalo de tempo restrito (24 a 72 horas) durante a estação de acasalamento. Por outro lado, o estro pode ser induzido de forma sincronizada em qualquer época do ano. Na estação de anestro e transição, técnicas que utilizam manipulações hormonais, programas de luz artificial e efeito macho (retirada do macho do rebanho e apresentação 60 dias depois) podem de forma isolada ou em associação induzirem a manifestação de estro que poderá ser ou não de forma sincronizada (Fig. 2).



**Fig. 2.** Programas de sincronização de estro com prostaglandinas (A) e indução de estro com hormônios (B), luz artificial (16 horas de luz X 8 horas escuro; C) e efeito macho (D). Explicação no texto. Adaptado de Fonseca (2005).

Durante a estação de acasalamento, a sincronização de estro pode ser eficientemente alcançada com o uso de prostaglandinas em dose única ou duas doses intervaladas de 10 dias (Fig. 2 A; Fonseca *et al.*, 2003). O encurtamento deste intervalo para 7 dias tem apresentado melhores resultados, sobretudo por permitir maior sincronia de ovulações, abrindo a possibilidade de inseminação artificial (IA) em tempo fixo (IATF). Isto é possível porque a segunda dose de prostaglandina (PGF2α) é administrada entre o terceiro e quinto dia do ciclo estral. Neste período, os folículos dominantes da primeira onda folicular ainda estão em fase de crescimento e os corpos lúteos já estão responsivos à ação da prostaglandina (Menchaca e Rubianes, 2004). No caso de duas aplicações, a utilização ou não do estro após a primeira aplicação é facultativa. Após a segunda dose, há um maior percentual de animais em estro (Fonseca *et al.*, 2003). A associação de prostaglandina e dispositivos intravaginais contendo progestágenos ou progesterona é outra possibilidade (Fonseca *et al.*, 2004). Em ambos os casos a adição de gonadotrofina coriônica equina (eCG) ou humana (hCG) pode ser dispensada, e taxas de concepção são superiores a 60%.

Todavia, fora da estação de acasalamento, há necessidade de se induzir o estro com o uso de gonadotrofinas (Fig. 2 B). Isto tem grande impacto sobre a exploração de animais que apresentam estacionalidade reprodutiva. Em ovinos e caprinos, a indução de estro pode ser eficientemente obtida por meio da utilização de progestágenos, em associação com gonadotrofinas e prostaglandinas. A eCG é a gonadotrofina mais utilizada (Gordon, 1997). Todavia, a hCG também pode ser utilizada com sucesso (Fonseca *et al.*, 2005b) principalmente naqueles animais submetidos a repetidas induções e que apresentam altos títulos de anticorpos anti-eCG (Baril *et al.*, 1992; Baril *et al.*, 1996).

O desenvolvimento folicular pode ser manipulado com o uso de gonadotrofinas e progestágenos exógenos. Isto altera o número e o tempo de persistência dos folículos em desenvolvimento. A ovulação de folículos envelhecidos não é desejável e compromete a fertilidade, fazendo com que protocolos de curta duração sejam mais eficientes que os de longa duração (Corteel, 1988; Viñoles *et al.*, 2001). Existem vários protocolos de indução de estro que utilizam variações na dose, duração, no tipo e na via de administração de progestágenos, no momento de aplicação de gonadotrofinas e uso ou não de prostaglandinas. Mais comumente, são utilizados dispositivos intravaginais de liberação lenta de progesterona (P4), esponjas impregnadas com acetato de fluorogesterona (FGA; Freitas *et al.*, 1996) ou acetato de medroxiprogesterona (MAP; Fonseca *et al.*, 2005a), implantes auriculares de norgestomet (Freitas *et al.*, 1997), administrações diárias de P4 por via intramuscular (Patil *et al.*, 2000) ou, ainda, administrações orais diárias de MAP (Goswami *et al.*, 1998). Gonadotrofinas e prostaglandinas são administradas 24 a 48 horas antes ou no momento da retirada do dispositivo. Protocolos com longa permanência dos dispositivos (13-21 dias) têm dispensado o uso de prostaglandina. Todos têm apresentado elevados índices de animais em estro após a retirada do progestágeno, e taxas de gestação que variam de 50 a 80%, quanto com acasalamento natural ou inseminação artificial.

O uso de prostaglandina (i.e. cloprostenol) é importante para garantir a lise do corpo lúteo, garantindo elevado número de animais que entram estro precocemente após a retirada do progestágeno (Fonseca, 2002). A via de administração de prostaglandinas é outro aspecto importante. Por alcançar maior eficiência, a via intravulvosubmucosa tem sido preferida (Mellado *et al.*, 1994).

O estro também pode ser induzido em caprinos e ovinos por meio de programas de luz artificial. Neste caso, as fêmeas são submetidas a 16 horas de luz e oito horas de escuro (de 20:00 as 04:00). O programa tem duração de 60 dias e os animais apresentam estro cerca de 60 dias após o final do programa (Fig. 2 C; Neves *et al.*, 1997). Machos também devem ser submetidos ao programa e não há sincronia entre fêmeas em estro (Gordon 1997).

O efeito macho consiste no afastamento de machos do rebanho por 60 dias, quando são re-introduzidos e induzem alto percentual de estro nas fêmeas em 72 horas (Fig 2 D). Sua aplicação é mais eficiente na estação de transição e pode ser associada com o uso de luz artificial (Sasa *et al.*, 2004) e indução hormonal de estro (Rajamahendran *et al.*, 1993) para sincronizar os estros. Fêmeas expostas continuamente a machos estéreis durante a estação de anestro restabelecem sua atividade reprodutiva mais tardiamente que fêmeas isoladas dos machos durante o anestro (Schinckel, 1954). O efeito macho é muito utilizado em estações de acasalamento restritas a intervalos pequenos e deve se tomar cuidado com o primeiro estro (baixa fertilidade). Desta forma, recomenda-se à introdução de um macho estéril (rufião) uma semana antes da introdução de machos férteis (Simplício *et al.*, 2001).

Implantes de melatonina também são utilizados para a indução de estro em ovinos e caprinos (Züñica *et al.*, 2002). Normalmente, esta técnica é utilizada próxima à estação de acasalamento natural, antecipando-a. Não há sincronização de estro, razão pela qual a relação macho:fêmea é relativamente alta 1:40. Em protocolos que promovem alta sincronização (i.e. progestágenos mais gonadotrofinas) a relação máxima recomendada é de 1:8 (Gordon, 1997).

A estacionalidade reprodutiva em ovinos e caprinos reflete em estacionalidade produtiva (carne, leite e derivados). Isto significa que se apenas os ciclos naturais forem explorados não haverá constância na oferta de produtos ovinos e caprinos ao longo do ano. Desta forma, o intervalo de partos médio será de 12 meses. Todavia, considerando um período de gestação de 150 dias, este intervalo pode ser reduzido para 8 meses em cabras leiteiras e ovelhas (Fig. 3 e 4, respectivamente).

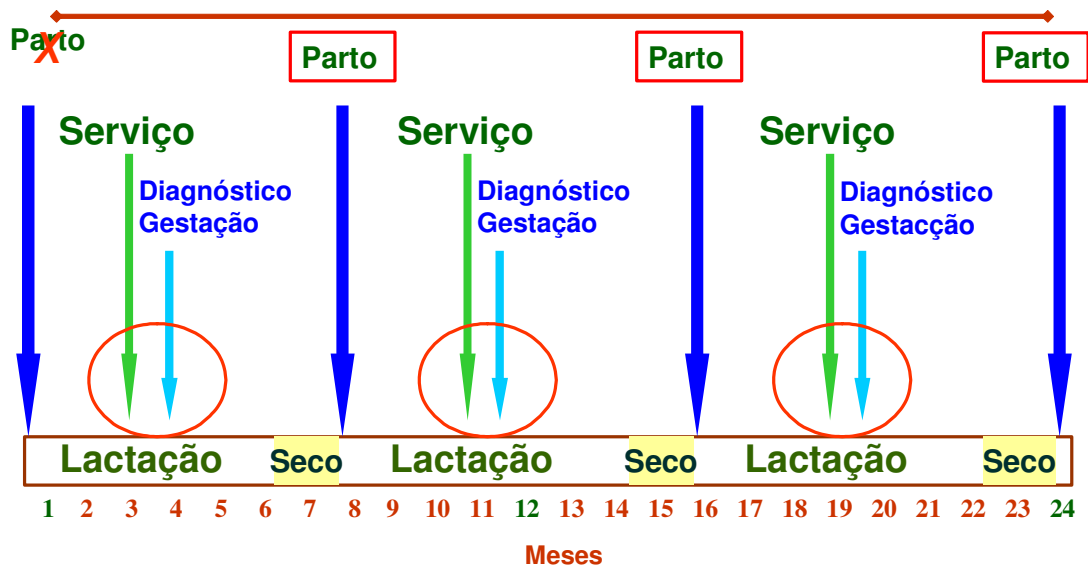


Fig. 3. Representação esquemática de como obter três partos em dois anos em cabras. Adaptado de de Rubianes (2003).

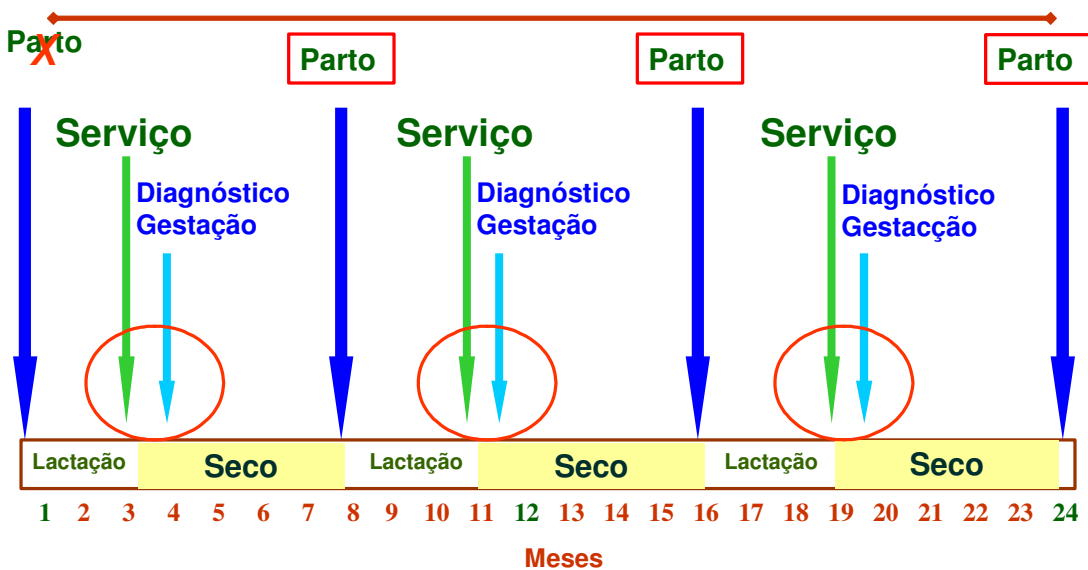
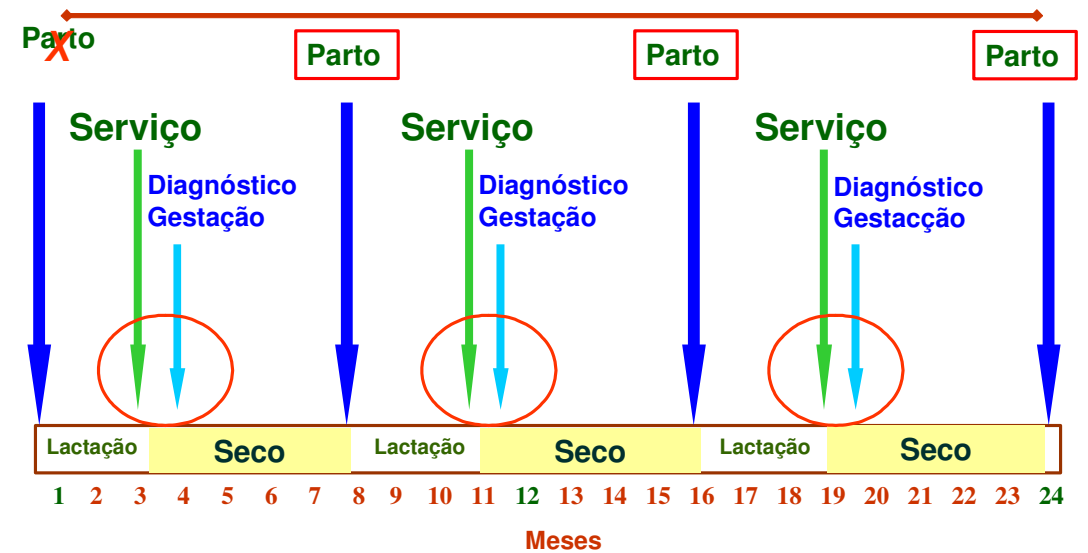


Fig. 4. Representação esquemática de como obter três partos em dois anos em ovelhas.

A redução do intervalo de partos implica em diminuição do período improdutivo do animal e aumentos de cerca de 50% no número de crias por animal por ano (Tabela 1 e 2). Estes fatores são fundamentais para intensificar a produção e melhorar a produtividade do rebanho. Para tanto, haverá a necessidade de indução de estro, uma vez que, inevitavelmente, acasalamentos terão que ser feitos na estação de anestro e transição.

**Tabela 1.** Eficiência em dois sistemas de manejo reprodutivo em cabras leiteiras.

Índices	Sistema	
	1 parto / ano	3 partos / 2 anos
Intervalo de partos	12 meses	8 meses
Intervalo de parto / concepção	7 meses	3 meses
Período de lactação	6 a 07 meses	6 meses
Período seco	5 meses	2 meses
Período produtivo	7 meses / ano	9 meses / ano
Período improdutivo*	5 meses / ano	3 meses / ano
Crias / cabra / ano	1,5 cabrito	2,25 cabritos

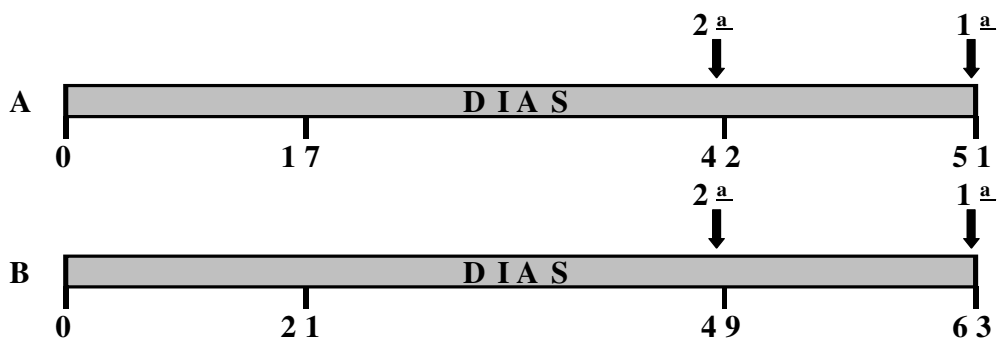
**Tabela 2.** Eficiência em dois sistemas de manejo reprodutivo em ovelhas.

Índices	Sistema	
	1 parto / ano	3 partos / 2 anos
Intervalo de partos	12 meses	8 meses
Intervalo de parto / concepção	7 meses	3 meses
Período de lactação	3 meses	3 meses
Período seco	9 meses	5 meses
Período produtivo	8 meses / ano	12 meses / ano
Período improdutivo*	4 meses / ano	- ?
Crias / ovelha / ano	1,4 cordeiro	2,1 cordeiros

\* Não lactante e não gestante.

### Estação de monta

Estação de monta é o acasalamento estratégico feito em período de tempo definido do ano. Sua duração deve considerar a duração do ciclo estral da cabra (21 dias) e da ovelha (17 dias) além da experiência do sistema de produção com a técnica. Assim, numa primeira realização terá duração maior e que poderá ser reduzido em estações futuras (Fig. 5).



**Fig. 5.** Duração (dias) da estação de monta em ovelhas (A) e cabras (B). Adaptado de (Simplício et al., 2001).

Em locais onde não há estacionalidade reprodutiva, poderá ser efetuada em qualquer período do ano, salvo restrição de alimentos (Simplício et al., 2001). Poderá ainda ser desenvolvida associada a técnicas de sincronização e indução de estro, conforme discutido anteriormente. Sua orientação deve guardar estreita relação com a meta do sistema de produção. A estação de monta apresenta várias vantagens como a possibilidade de concentração de partos, homogeneidade de lotes, manejo nutricional e sanitário mais precisos e eficientes, vazio sanitário de instalações. Todavia, a possibilidade de ofertar produtos estrategicamente de acordo com entressafra ou explosão de consumo parece ser o principal atrativo.

## **Sistemas de acasalamento**

O acasalamento pode ou não estar associado à estação de monta. Basicamente, o acasalamento pode ser efetuado de duas formas: pela monta natural ou pela inseminação artificial (IA). A escolha de uma ou outra forma deve ser feita em função da meta do empreendimento produtivo, otimização do uso de reprodutores, instalações disponíveis, capacitação de técnicos e módulo mínimo de fêmeas envolvidas, bem como, a infra-estrutura necessária ao desenvolvimento da técnica.

### Monta natural

É a forma mais comum e amplamente utilizada em rebanhos de corte e de leite de caprinos e ovinos. A monta natural apresentando-se em três modalidades:

- Livre: neste caso, as fêmeas ficam expostas a diversos machos continuamente ou em intervalos determinados durante o ano (estação de monta). A exposição contínua é mais comum em sistemas de produção extensivos ou em unidades familiares de produção. A infra-estrutura é reduzida (principalmente instalações) e não há controle zootécnico efetivo sendo mais praticada em caprinos de corte e ovinos de corte e lã. Pode também ser praticada em grandes criatórios que destinam grandes lotes de fêmeas (módulos) a um número definido de machos. A relação macho:fêmea é de 1:50.

- Controlada: as fêmeas são agrupadas com um macho, técnica bastante comum em sistemas semi-extensivos associada à estação de monta em caprinos de corte e ovinos de corte e de lã. A relação macho:fêmea é de 1:50. Todavia, esta relação pode ser diminuída para 1:80, realizando-se a cobertura apenas durante a noite, período onde ocorre a ampla maioria de início e final da manifestação de estro (Fonseca et al., 2005). Desta forma, há redução dos gastos metabólicos com detecção de estro, movimentação em piquetes e risco de acidentes com os machos, permitindo-lhes elevar o número de fêmeas cobertas durante uma estação de acasalamento. O controle zootécnico é eficiente e pode ser melhorado com o uso alternado de marcadores nos machos. Isto permitirá a anotação do dia da cobertura e animais repetidores de estro, bem como um ajuste sanitário (vacinações) e nutricional nas fêmeas gestantes.

- Dirigida: nesta modalidade as fêmeas em estro são levadas ao macho. O estro é detectado por animais excitadores, os rufiões, fêmeas androgenizadas os machos cirurgicamente preparados. A relação rufião:fêmea deve obedecer aos conceitos previamente abordados. Já a relação macho:fêmea pode ser 1:100 ou superior. Este sistema de acasalamento é o mais utilizado em criações de caprinos e ovinos leiteiros de raças especializadas criadas em sistema intensivo e confinado e também em rebanhos de leite de caprinos e ovinos.

### Inseminação artificial

A inseminação artificial representa a primeira linha de biotecnologias da reprodução. Seu uso ainda está restrito a rebanhos de caprinos leiteiro e rebanhos de elite. Isto ocorre em função de dificuldades e peculiaridades da técnica e da reprodução de caprinos e ovinos, bem como, da baixa

disponibilidade de sêmen e ainda da disponibilidade de sêmen de animais não submetidos a testes apropriados que comprovem sua aptidão (i.e. teste de progênie). A inseminação artificial estará inevitavelmente associada ao uso de rufiões marcadores, quanto efetuada com base na observação de estro. Pode ainda ser realizada em tempo fixo (IATF), de acordo com estudos que identificam o momento mais propício para a inseminação em função do início do estro e/ou ovulação em protocolos de sincronização/indução de estro.

A técnica pode ser efetuada com sêmen fresco, resfriado ou congelado. De uma forma geral o sêmen a fresco tem melhores resultados. Todavia, a taxa de concepção ainda depende da dose (número de espermatozoides viáveis) e volume inseminantes. A taxa de concepção depende ainda da via e forma de inseminação utilizada. A inseminação artificial tem melhores índices quando realizada pela via laparoscópica. Porém, o custo com equipamento e procedimento como um todo tornam-se as vezes proibitivos, reduzindo a massificação da técnica. O uso da via transcervical é feita com sucesso semelhante a laparoscópica em cabras. Neste caso, a taxa de concepção aumenta à medida que a deposição seminal aproxima-se da luz uterina (Ritar & Salamon, 1983). Recentemente, desenvolveu-se a técnica de fixação cervical (Fonseca, 2004; citado por Siqueira, 2005). Com isto o índice de transposição cervical que era da ordem de 65% pelo método tradicional foi elevado para superior a 90% (Siqueira, 2005). Todavia, em ovelhas, a transposição cervical ainda apresenta grandes desafios, aos poucos transpostos pelo desenvolvimento de instrumentos e técnicas alternativas. A via cervical superficial, sem tração tem sido referenciada com relativo sucesso (Gordon, 1997). A tração cervical associada ao uso de novos aplicadores também tem reportado sucesso (Fonseca, 2004; citado por Siqueira, 2005). A associação da inseminação artificial com coberturas de machos estéreis tem elevado a taxa de concepção em cabras (Romano et al., 2000).

## **Considerações Finais**

A eficiência reprodutiva é o principal limitante para o crescimento, estabilização e otimização da exploração em rebanhos caprinos e ovinos. Todavia, para ser elevada, há necessidade um plano nutricional adequado às exigências das categorias animais envolvidas e estágio nutricional dos animais. Adicionalmente, não se pode prescindir de manejo sanitário planejado e desempenhado de forma preferencialmente preventiva e associado a diagnósticos e tratamentos precoces de enfermidades infecciosas ou não. Ressalta-se ainda, a importância de instalações adequadas ao bem-estar animal. Considerados estes fatores, várias técnicas de manejo reprodutivo poderão ser empregadas dentro e fora da estação de acasalamento. Estas técnicas devem considerar a oferta estratégica de produtos (carne, leite, etc) e principalmente, o sistema produtivo envolvido como um todo. Não há um pacote padrão de técnicas aplicáveis, mas um estudo e adequação delas à realidade da localização, sistema produtivo e raça ou raças envolvidas.

## **Referências Bibliográficas**

Baril G.; Remy B.; Vallet, J.C. et al. Effect of repeated use of progestagen-PMSG treatment for estrous control in dairy goats out of the breeding season. *Reprod. Domest. Anim.*, 27:161-168, 1992.

Baril, G.; Remy, B.; Leboeuf, B. et al. Synchronization of estrus in goats: the relationship between eCG binding in plasma, time of occurrence of estrus and fertility following artificial insemination. *Theriogenology*, 45:1553-1559, 1996.

Bellows, R.A.; Short, R.E. Factors affecting calf crop. Boca Raton (Florida): CRC Press Inc., 1994 b, p.109-133: Reproductive Losses in the Beef Industry.



Corteel, J.M.; Leboeuf, B.; Baril, G. Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. *Small Rumin Res*, 1:19–35, 1988.

Deshpande, D.; Ravindra, J.P.; Narendranath, R.; Narayana, K. Ovarian antral follicular dynamics and serum progesterone concentration during the oestrous cycle of Bannur ewes. *Indian J. Anim. Sci.*, 69:932-934, 1999.

Evans, A.C.O. Ovarian follicle growth and consequences for fertility in sheep. *Anim. Reprod. Sci.*, 78:289-306, 2003.

Fonseca JF. Controle e perfil hormonal do ciclo estral e performance reprodutiva de cabras Alpinas e Saanen. 2002. Thesis (PhD) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2002.

Fonseca, J.F., Bruschi, J.H., Santos, I.C.C.; Viana, J.H.M.; Magalhães, A.C.M. Induction of synchronized estrus in dairy goats with different gonadotrophins. *Anim. Reprod. Sci.*, 85:117-124, 2005a.

Fonseca, J.F.; Bruschi, J.H.; Santos, A.F.A. et al. Sincronização de estro em cabras Toggenburg durante a estação de acasalamento. *Acta Sci. Vet.*, 31:238, 2004.

Fonseca, J.F.; Bruschi, J.H.; Zambrini, F.N. et al. Induction of synchronized estrus in dairy goats with different gonadotrophins. *Anim. Reprod.*, 2:50-53, 2005b.

Fonseca, J.F.; Torres, C.A.A.; Rodrigues, M.T. et al. Estrus, ovulation time and progesterone in Alpine and Saanen nulliparous goats synchronized with prostaglandin. *Acta Sci. Vet.*, 31:377, 2003.

Fonseca, J.F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em caprinos e ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 16, 2005, Goiânia, **Anais...**, Goiânia, 2005.

Foote, R.H. Fertility estimation: a review of past experience and future prospects. *Anim. Reprod. Sci.*, 75:119-139, 2003.

Freitas, V.J.F.; Baril, G.; Saumande, J. Estrus synchronization in dairy goats: use of fluorogestone acetate vaginal sponges or norgestomet ear implants. *Anim. Reprod. Sci.*, 46:237-244, 1997.

Freitas, V.J.F.; Baril, G.; Bosc, M. et al. Induction and synchronization of estrus in goats: the relative efficiency of one versus two fluorogestone acetate-impregnated vaginal sponges. *Theriogenology*, 45:1251-1256, 1996.

Ginther O.J.; Kot K. Follicular dynamics during the ovulatory season in goats. *Theriogenology*, 42:987-1001, 1994.

Gordon, I. *Controlled reproduction in sheep and goats*. Cambridge, UK: University Press, 1997.

Goswami, J.; Sarmah, B.C.; Chakravarty, P.; Sarmah, B.K.; Goswami, R.N. Follicular growth in response to exogenous gonadotrophin in anoestrus goat. *Indian Vet. J.*, 75:311-313, 1998.

Mellado, M.; Alemán, R.; Orozco, F.J. et al. Effect of prostaglandin dosage and route of administration on estrous response in Criollo goats under range conditions. *Small Rumin. Res.*, 14:205-208, 1994.

- Menchaca, A.; Rubianes, E. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. *Reprod. Fertil. Devel.*, 16:403-413, 2004.
- Neves, T.C.; Fernandes, B.A.; Machado, T.M.M. Controle do fotoperíodo para a indução de estro em cabras. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 21:132-134, 1997.
- Patil, A.D.; Kurhe, B.P.; Phalak, K.R. et al. Synchronization of oestrus using progesterone and PMSG in Osmanabadi goats. *Indian J. Anim. Sci.*, 70:281-282, 2000.
- Rajamahendran, R.; Raniowski, J.; Ravindran, V. Effects of PMSG and ram contact on the reproductive performance of progestagen-treated ewes during breeding and anestrus season. *Small Rumin. Res.*, 10:341-347, 1993.
- Ritar, A.J.; Salamon, S. Fertility of fresh and frozen-thawed semen of Angora goat. *Aust. J. Biol. Sci.*, 36:49-59, 1983.
- Romano, J.E.; Crabo, B.G.; Christans, C.J. Effect of sterile service on estrus duration, fertility and prolificacy in artificially inseminated dairy goats. *Theriogenology*, 53:1345-1353, 2000.
- Rubianes, E. Palestra Reprodução Acelerada em Pequenos Ruminantes, DZO-UFV, 2003.
- Sasa, A., Torreão, J.N.C.; Coelho, L.A et al. The use of artificial photoperiod associated to male effect and male effect alone on reproductive activity in Saanen goats under subtropical conditions in Brazil. In: International Congress on Animal Reproduction, 15, 2004, Porto Seguro, BA. *Abstracts ...* Porto Seguro: CBRA, ICAR, 2004. p.294.
- Schinckel, P.G. The effect of the presence of the ram on ovarian activity of the ewe. *Aust. J. Agric. Res.*, 5:65, 1954.
- Simplício, A.A.; Salles, H.O.; Santos, D.O. et al. Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 2001. (Documentos, n.40).
- Siqueira, A.P. Fertilidade de cabras inseminadas com sêmen resfriado. 2006. Dissertação Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, 2006.
- Viñoles, C.; Forsberg, M.; Banchero, G. et al. Effect of long-term and short-term progestagen treatment on follicular development and pregnancy rate in cyclic ewes. *Theriogenology*, 55:993-1004, 2001.
- Zúñiga, O.; Forcada, F.; Abecie, J.A.. The effect of melatonin implants on the response to the male effect and on subsequent cyclicity of Rasa Aragonesa ewes implanted in April. *Anim. Reprod. Sci.*, 72:165-174, 2002.