

## Considerações sobre a eficiência reprodutiva no sistema de Produção

Jeferson Ferreira da Fonseca<sup>1</sup>  
Joanna Maria Gonçalves de Souza<sup>2</sup>  
José Henrique Bruschi<sup>1</sup>

### 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, o sucesso do sistema produtivo terá como principal limitante a eficiência reprodutiva do rebanho (Fonseca, 2006).

A fertilidade de um rebanho é influenciada por uma série de fatores envolvidos no sistema de produção como um todo. Para sua otimização, machos e fêmeas devem ser capazes de levarem ao cabo todas as fases críticas para que cada ciclo reprodutivo seja completado (Foote, 2003). O estabelecimento de uma gestação viável depende de muitos processos complexos, em qualquer que seja o sistema de acasalamento, natural ou assistido. Gametas funcionais, com fertilidade potencialmente alta, devem ser produzidos e liberados por ambos os sexos. Um acasalamento eficiente deve ser efetuado dentro do período

<sup>1</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos, Núcleo Regional Sudeste, CEP - Embrapa Gado de Leite, Rodovia MG 133, km 42, Coronel Pacheco - MG, Cep 36.155-000. [jeferson@cvpc.embrapa.br](mailto:jeferson@cvpc.embrapa.br)

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Avenida PH Hollis, s/n, Viçosa - MG, Cep 36570-000.

de vida média funcional dos gametas. Para tanto, a fêmea deve exibir estro detectável e 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 e Short, 1994). Durante todo o processo, os animais devem estar em condição de escore corporal adequada. Fêmeas bem nutridas, saudáveis e bem manejadas potencializam a antecipação do peso e idade ao abate em animais de corte e a precocidade 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 quatro características marcantes: estacionalidade reprodutiva, prolificidade e período de gestação e puerpério curtos. 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 elevar o número de crias por parto, fator que deve ser considerado com cautela. Ambas as características podem ser manipuladas. Adicionalmente, o período de

gestação (150 dias) e puerpério (20 dias) relativamente curtos podem, conjuntamente, impactar ainda mais a eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho (Fonseca, 2006).

O objetivo deste artigo foi rever os conceitos básicos de reprodução em caprinos e ovinos, como eles podem ser estrategicamente assistidos e seus respectivos reflexos na eficiência reprodutiva e produtiva do rebanho.

### Características do sistema de produção explorado

Compreender profundamente o sistema de produção explorado é fundamental para indicar a introdução, melhora ou mesmo supressão de atividade de manejo que podem alterar sua eficiência. Para tanto, pode-se exercitar uma matemática simples, porém fundamental dos sistemas de produção animal, expressa pela equação  $P = G \times A$  (Fonseca e Bruschi, 2008), onde:

**P (Produtividade):** quantidade produzida no sistema de produção. Carne, leite e/ou peles.

**G (Genética):** raça do animal explorado.

**A (Ambiente):** onde os animais são criados (região e instalações), sanidade, nutrição e manejo.

Desta forma podemos ter as seguintes situações:

**(1)  $p = g \times a$ :** Neste caso, tem-se uma produtividade baixa. Não há genética nem ambiente adequado para a exploração. Trata-se de uma situação bastante peculiar na criação de caprinos e ovinos, onde os animais são criados sem planejamento produtivo e de renda. Na maioria das vezes os animais são criados livres, em conjunto com outras espécies (equinos,

bovinos). Todavia, em determinadas condições, esta pode ser a forma de escolha de exploração e, seus índices devem ser contextualmente considerados.

**(2)  $p = G \times a$ :** Neste sistema, a produtividade é igualmente baixa. Há genética, mas o ambiente onde os animais são explorados limita sua eficiência. Esta situação é também bastante comum na criação de caprinos e ovinos. Sem qualquer cuidado prévio ou avaliação de viabilidade, há introdução de raças especializadas sem, contudo, dar aos animais condições para que expressem seu potencial produtivo.

**(3)  $p = g \times A$ :** A produtividade continua baixa. Mesmo com boas condições para a exploração animal, não há genética capaz de responder positivamente. Esta condição pode ocorrer por desconhecimento da atividade como um todo ou se tratar de uma situação de transição. O sistema pode estar criando condições necessárias para suportar a genética escolhida, mas que somente será introduzida quando do alcance das condições adequadas. Neste caso, esta situação transitória faz parte do planejamento.

**(4)  $P = G \times A$ :** A produtividade é elevada ou adequada. São fornecidas as características (ambiente) adequadas à raça / espécie explorada. Neste sistema, o animal tem condições de expressar seu potencial produtivo pleno, havendo equilíbrio entre os parâmetros que definem a produtividade.

Todo o contexto supracitado pode determinar uma maior ou menor precocidade sexual. Inclusive, faltas ou excessos de manejo podem também concorrer para a diminuição da eficiência do sistema de produção e devem ser minuciosamente consideradas. O peso ideal para cobertura de cabritas e cordeiras corresponde a 60 a 70% do peso de uma cabra ou ovelha adulta, da

mesma raça. Este peso pode ser alcançado mais precoce ou tardiamente, dependendo do sistema de produção (Fig. 01).

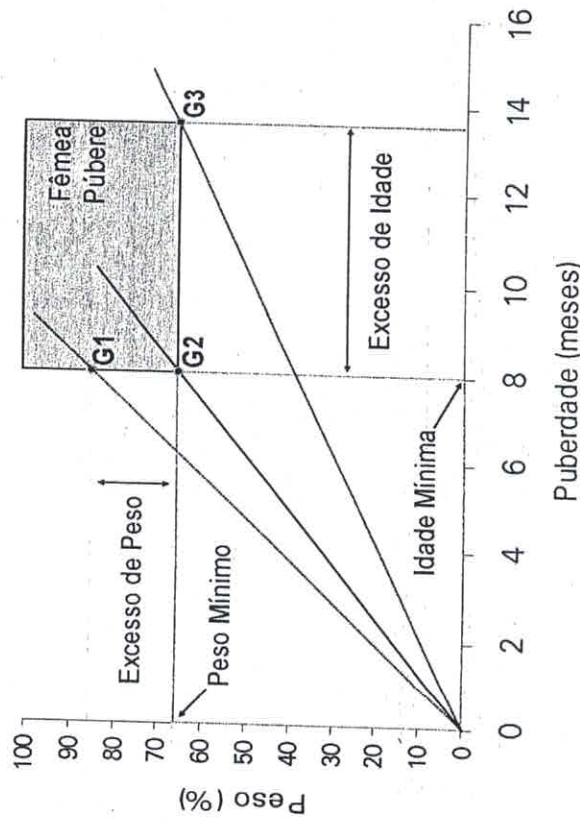


Figura 01: Relação do percentual de peso corporal referente a uma fêmea adulta da raça e idade à puberdade em cabras e ovelhas em três diferentes sistemas de ganho de peso. Adaptado de Fonseca e Bruschi 2008.

### Ciclo estral na cabra e na ovelha

A ovelha e cabra são poliéstricas estacionais de dias curtos. 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, a 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 (Fonseca et al., 2007) (Fig. 02).

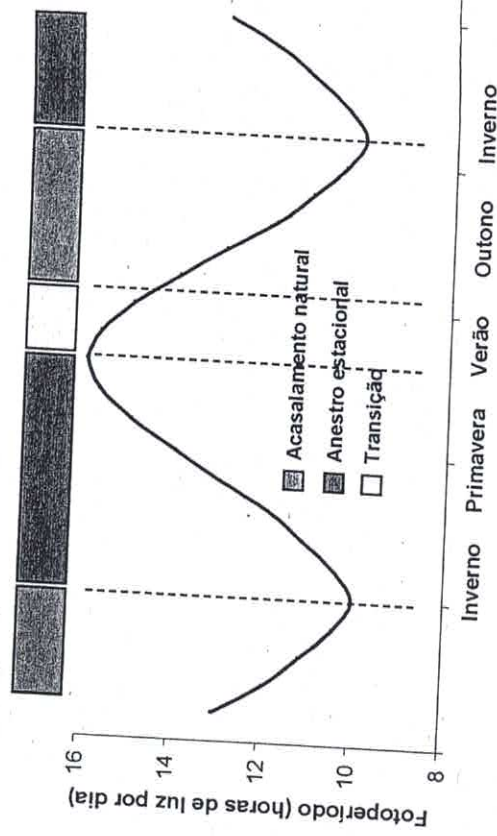


Figura 02. Variação anual no fotoperíodo, estações do ano e efeito sobre a reprodução de caprinos e ovinos.

Variações na latitude e sua relação com as estações geram o menor (Solstício de Inverno) e maior (Solstício de Verão) dia do ano, bem como, dias onde a duração da noite iguala-se à duração do dia (equinócio) (Fig. 03). À medida que se aproxima da Linha do Equador, a estacionalidade reprodutiva é diminuída ou findada, pois praticamente os dias são iguais às noites ao longo de todo o ano. 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) (Fonseca et al., 2007).

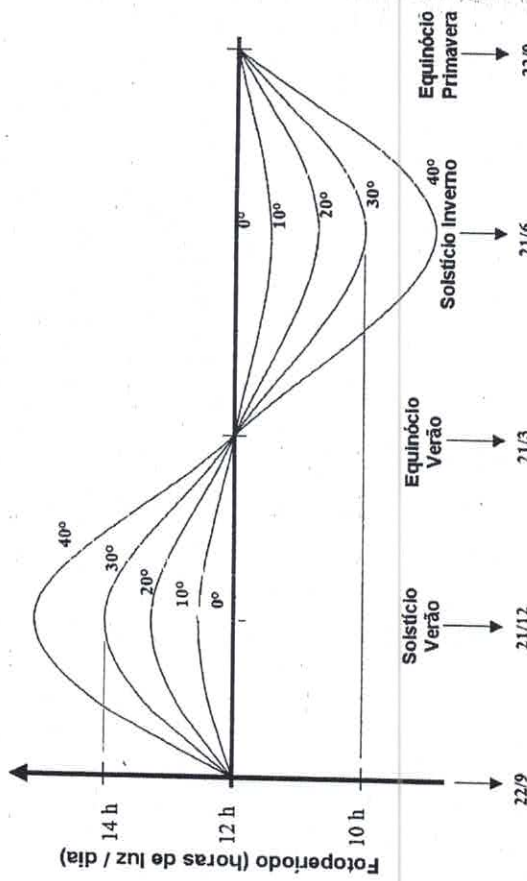


Figura 03. Variação sazonal do fotoperíodo em diferentes latitudes do Hemisfério Sul. Adaptado de Bergamaschi (2009).

O ciclo estral na ovelha e cabra tem uma duração média de 17 e 21 dias, apresentando uma fase luteal de 13 e 17 dias e uma fase folicular de 4 dias (respectivamente; Fig. 04).

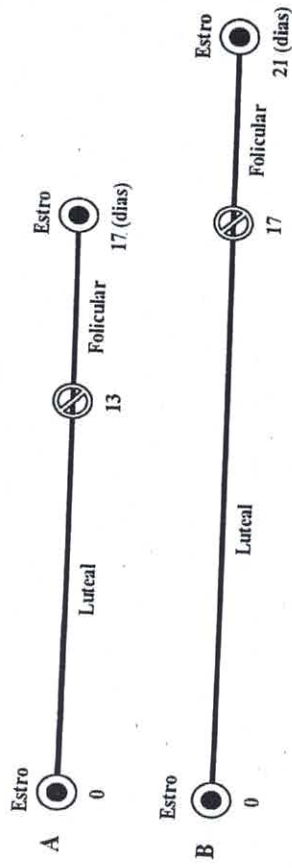


Figura. 04. Ciclo estral na ovelha (A) e na cabra (B). Adaptado de Fonseca (2005).

Durante o ciclo estral, duas a quatro ondas (Ginther e Kot, 1994; Deshpande et al., 1999; Evans, 2003) foliculares podem estar presentes, mas apenas a 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 multíparas (Fonseca, 2002).

### Índices reprodutivos

Referem-se 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 subsequente;

-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. 05).

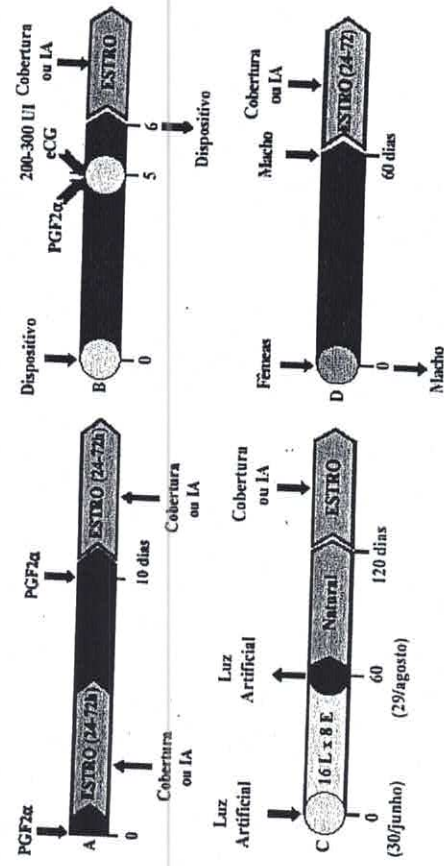


Figura 05. Programas de sincronização de estro com prostaglandinas (A), indução de estro com hormônios (B), luz artificial (16 horas de luz X 8 horas

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. 05 A; Fonseca et al., 2003). O encurtamento deste intervalo para sete 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 (PGF<sub>2α</sub>) 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 eqüina (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. 05 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

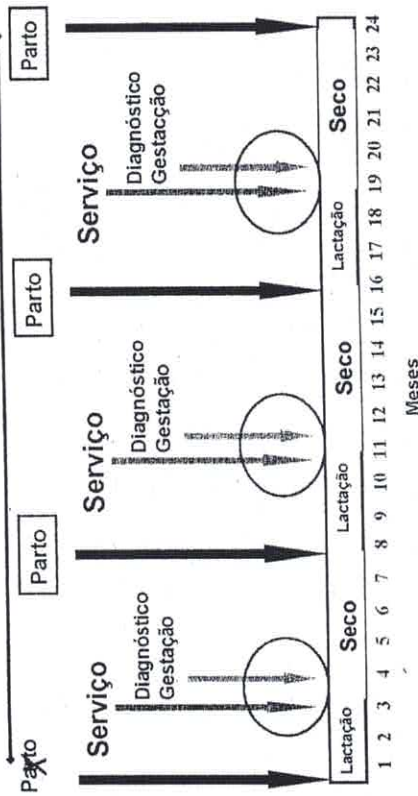
(Fonseca et al., 2005b) principalmente naqueles animais submetidos a repetidas induções e que apresentam altos títulos de anticorpos anti-eCG (Baril et al., 1992; Baril et al., 1996).

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; Souza et al., 2007), esponjas impregnadas com acetato de fluorogestrona (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%, quando com acasalamento natural ou inseminação artificial.

O uso de prostaglandina (i.e. cloprostenol ou dinoprost) é importante para garantir a lise do corpo lúteo, garantindo elevado número de animais que



Figura 07: Representação esquemática de como obter três partos em dois anos em ovelhas. Adaptado de Rubianes (2003)<sup>1</sup>.



A redução do intervalo de partos implica em diminuição do período improdutivo do animal e aumento de cerca de 50% no número de crias por animal por ano (Tab. 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. Vale ressaltar que a lactação de cabras e ovelhas leiteiras tem uma expectativa de duração média de 300 e 150 dias, respectivamente. Desta forma, esta ferramenta deve ser implementada com cautela. Em cabras de raças leiteiras especializadas, por exemplo, isto implicaria na secagem do animal em um período de produção significativa ( $\approx 3$  kg leite / dia). Complicações no processo de secagem (i.e. mamite) e o encurtamento da lactação devem ser primeiramente considerados. Mas, para ovelhas leiteiras, poderia ser uma alternativa interessante.

Dr. Jeferson Ferreira da Fonseca  
Tabela 1: Eficiência em dois sistemas de manejo reprodutivo em cabras e ovelhas leiteiras

Índices	1 parto / ano	Sistema 3 partos / 2 anos
Intervalo de partos	12 meses	8 meses
Intervalo de parto / concepção	7 meses	3 meses
Período de lactação	5 a 10 meses	5 a 6 meses
Período seco	2 a 7 meses	2 a 3 meses
Período produtivo	5 a 10 meses / ano	7,5 a 9 meses / ano
Período improdutivo*	2 a 7 meses / ano	3 a 4,5 meses / ano
Crias / cabra / ano	1,5 cabrito	2,25 cabritos

Tabela 2: Eficiência em dois sistemas de manejo reprodutivo em cabras e ovelhas de corte

Índices	1 parto / ano	Sistema 3 partos / 2 anos
Intervalo de partos	12 meses	08 meses
Intervalo de parto / concepção	07 meses	03 meses
Período de lactação	03 meses	03 meses
Período seco	09 meses	05 meses
Período produtivo	08 meses / ano	12 meses / ano
Período improdutivo*	04 meses / ano	1,4 cordeiro
Crias / ovelha / ano	1,4 cordeiro	2,1 cordeiros

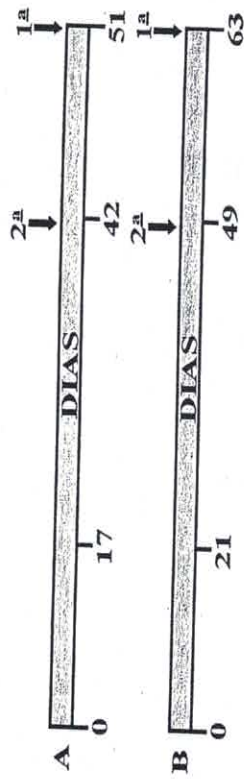
\*Não lactante e não gestante. Tabelas 1 e 2 adaptadas de Fonseca (2006).

### 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 do sistema de acasalamento, que poderá ser reduzido em estações futuras (Fig. 08).



Figura 08. Duração (dias) da estação de monta em ovelhas (A) e cabras (B). Adaptado de (Simplicio et al., 2001).



Em locais onde não há estacionalidade reprodutiva, poderá ser efetuada em qualquer período do ano, salvo restrição de alimentos (Simplicio 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 apresenta-se em três modalidades (Fonseca, 2006):

- **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 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 rufões, fêmeas androgenizadas ou 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.

#### Inseminação artificial

A inseminação artificial representa a primeira linha de biotecnologias da reprodução. Seu uso ainda está restrito a rebanhos de caprinos leiteiros 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 rufões marcadores, quando 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), volume inseminantes, 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, torna-se às vezes proibitivos, reduzindo a massificação da técnica. O uso da via transcervical em cabras é feito com sucesso semelhante à laparoscópica. Neste caso, a taxa de concepção aumenta à medida que a deposição seminal aproxima-se da luz uterina (Ritar e 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 tracionamento 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).

#### Impactos de ferramentas de manejo reprodutivo em um rebanho

A eficiência reprodutiva é normalmente mensurada a partir de dados referentes às fêmeas. Todavia, a não consideração do macho como co-fator de determinação desta eficiência pode sub- ou superestimar os índices do referido sistema. A seguir são apontados alguns fatores que devem ser

considerados no âmbito da determinação da eficiência produtiva e reprodutiva de um sistema de produção.

### Estacionalidade reprodutiva

Se presente, a estacionalidade reprodutiva pode implicar em possibilidade de acasalamento em uma única janela de tempo definida ao longo ano. Isto implicará obviamente em uma estação de partos e, conseqüentemente estacionalidade de oferta de produtos. Neste contexto, as ferramentas de manipulação do ciclo estral podem ser bastante interessantes. Sua viabilidade econômica não apenas estará alicerçada na possibilidade de oferta de produtos ao longo ano, mas também na redução do custo de manutenção dos animais no rebanho. Conforme apresentado anteriormente nas Tabelas 1 e 2, para um animal ser considerado produtivo ele deve estar produzindo leite ou gerando fetos em seu ventre. Qualquer condição que viole estes fenômenos fisiológicos (i.e. gestação e lactação) concorrerá para a redução da eficiência do sistema. Uma ovelha ou uma cabra pode ter seus dias estimados de centavos a reais dentro do sistema onde é explorada. Portanto, quanto maior for o custo de um dia aberto por matriz, maior será o impacto da redução deste período no referido sistema.

### Fertilidade do rebanho

O manejo reprodutivo deve ser orientado para pressionar o sistema de produção para a elevação deste índice. A identificação precoce de patologias reprodutivas, de animais inférteis e subférteis, é imprescindível neste cenário. O tratamento em tempo hábil pode recuperar a condição reprodutiva do animal. A identificação de animais inférteis e repetidores de

estro pode indicar seu descarte. Em ambos os casos, a fertilidade do rebanho será incrementada.

### Eficiência com foco no uso do macho

O reprodutor é, sem dúvida, o animal mais caro do rebanho. Desta forma, dentro de seus limites fisiológicos, quanto maior o número de matrizes acasaladas com ele, menor será seu custo relativo por prenhez

O emprego de sistemas de acasalamento mais eficientes maximiza o uso de reprodutores (Tabela 03), o que por si só, dependendo do sistema de produção e do valor dos machos envolvidos, já justifica o emprego desta ou daquela técnica. Um carneiro em sistema de monta natural, na relação de 3% (3 machos para 100 fêmeas) tem uma perspectiva de ter 22 crias por ano (1 macho para 33 fêmeas e 66% de fertilidade). Quando utilizado em inseminação artificial, o número de crias sobe para 500 com sêmen fresco (1 macho para 1020 fêmeas e 49% de fertilidade) ou 12.000 com sêmen congelado (1 macho para 25.000 fêmeas e 48% de fertilidade). Todavia, antes de sua implantação, um diagnóstico minucioso do sistema de produção deve ser realizado.

Tabela 03 - Custo estimado de carneiro por ovelha exposta e cria produzida (adaptado de Kimberling e Parsons, 2007)

Relação	Custo por ovelha	Custo por cria produzida (dólares)
Carneiro:Ovelhas exposta	(dólares)	Prolifidade <sup>1</sup>
1:1	271.50	Prolifidade 1,75

## V Simpósio Mineiro de Ovinocultura

1 : 25	10.87	8.70	6.20
1 : 50	5.43	4.74	3.10
1 : 100	2.71	2.17	1.55

1. 1,25 crias por parto,

### Considerações finais

A eficiência reprodutiva é um fator chave na determinação da eficiência de um sistema de produção. Para sua compreensão e incremento, é preciso conhecer todos os fatores que concorrem para seu sucesso e fracasso. Identificar e ajustar estes fatores de acordo com os objetivos centrais da atividade explorada é, portanto, imprescindível para elevação do potencial reprodutivo e reprodutivo do rebanho, dinamizando e viabilizando o sistema de produção.

### 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.

Dr. Jeferson Ferreira da Fonseca

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

Bercamaschi H. 2009. Fotoperiodismo. In: <http://www.ufpel.tche.br/faem/fitotecnia/graduacao/agromet/fotoperiodismo.pdf>. Acesso em 23 de junho de 2009, 08:17 a.m.

Corteel, J.M.; Leboeuf, B.; Baril, G. Artificial breeding of adult goats and kids induced with hormones to ovulate outside the breeding season. *Small Rumim 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, Souza JMG, Bruschi JH. Sincronização de estro e superovulação em ovinos e caprinos. In: II Simpósio de Caprinos e Ovinos da EV-UFGM, 2007, Belo Horizonte. Anais do II Simpósio de Caprinos e Ovinos da EV-UFGM. Belo Horizonte : CENEx - EV/UFGM, 2007. p. 167-195.

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. 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.

Fonseca, J.F. Otimização da eficiência reprodutiva em caprinos e ovinos. In: Anais do I ENCAPRI, 2006, Campina Grande, Anais..., Campina Grande, 2006.

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. 2008. Sustentabilidade da produção de leite na agricultura familiar. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p. 67-72. Produção de caprinos e ovinos em Minas Gerais.

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.

Footo, 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.; 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.

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.

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.

- Kimberling, C.V., Parsons G.A. 2007. Current Therapy in Large Animal Theriogenology. Youngquist RS & Threlfall, St. Louis:Saunders Elsevier, Breeding soundness evaluation and surgical sterilization of ram. p.620-628.
- Mellado, M.; Alemán, R.; Orozco, F.J. et al. Effect of prostaglandin dosage and route of administration on estrous response in Criollo gatas Ander range conditions. *Small Rumin. Res.*, 14:205-208, 1994.
- Menchaca, A.; Rubianes, E. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. *Reprod. Ferti./ 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.; Christians, C.J. Effect of sterile service on estrus duration, fertility and prolificacy in artificially inseminated dairy goats. *Theriogenology*, 53:1345-1353, 2000.
- 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.
- Simplicio, 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.
- Souza JMG, Gomes LM, Monteiro Jr PLJ, Bruschi JH, Viana JHM, Camargo LSA, Fonseca JF. 2007. Uso de protocolos curtos para indução de estro em ovelhas Santa Inês. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 17, 2007, Curitiba, Anais..., Curitiba.

*V Simpósio Mineiro de Ovinocultura*

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.

Zuñiga, 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.