



## Biotécnicas da Reprodução em Caprinos

Aurino Alves Simplício<sup>1</sup>

Vicente José de Figueirêdo Freitas<sup>2</sup>

Diões Oliveira Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Pesquisador 1 do CNPq; [aa.simplicio@uol.com.br](mailto:aa.simplicio@uol.com.br); (84) 9924-1815.

<sup>2</sup> Professor Adjunto da Universidade Estadual do Ceará (UECE)-Laboratório de Fisiologia e Controle da Reprodução (LFCR), Pesquisador 2 do CNPq; [yjff@uece.br](mailto:yjff@uece.br)

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa – Embrapa Caprinos, Caixa Postal D-10, Sobral, Ceará; [diones@cnpc.embrapa.br](mailto:diones@cnpc.embrapa.br)

### Introdução

Dentre as biotécnicas da reprodução algumas se destacam em função da sua maior contribuição para a organização e gestão da unidade produtiva; a qualificação de mão-de-obra; a maximização da eficiência reprodutiva dos animais, fêmea e macho e o incremento do retorno econômico do empreendimento. No entanto, toda biotécnica deve ser posta em prática com base em critérios técnicos, praticidade de uso e visão empresarial. Neste contexto, destacam-se a estação de monta, a inseminação artificial, a sincronização do estro e da ovulação, a transferência de embriões, o diagnóstico precoce de prenhez e a indução do parto. Por outro lado, não se pode esquecer a importância e o papel que biotécnicas como a criopreservação de sêmen, de embriões e de oócitos; a sexagem de sêmen e de embriões; a transgênese e a clonagem podem trazer, no presente e no futuro, para a exploração racional dos caprinos e a saúde, o bem-estar e a longevidade dos seres humanos.

### Eficiência Reprodutiva

A eficiência reprodutiva (ER) é o parâmetro que, isoladamente, mais contribui para o desempenho produtivo dos caprinos e o aumento do desfrute dos rebanhos. Entende-se que o desempenho produtivo dos indivíduos ou rebanhos caprinos é fortemente influenciado, dentre outros fatores, pela nutrição (Kawas et al., 1992; Walkden-Brown & Bocquier, 2000; Carvalho & Medeiros, 2005), pela higidez, pelo ambiente, pelo manejo reprodutivo, pela genética e pelo regime de manejo (Galina et al., 1995), Figura 1. Para se maximizar a ER é de bom alvitre colocar ênfase empresarial na exploração compreendendo que ela detém três fases distintas: a de produção, a de recria e a de acabamento. A primeira, que vai da cobrição ou inseminação artificial das matrizes até o desmame das crias é o período em que o uso racional das biotécnicas da reprodução mais pode contribuir para a exploração dos indivíduos. Ressalte-se que, dentre outras, a avaliação da condição corporal dos animais é de fácil execução e deve ser feita antes de se implementar quaisquer práticas de manejo que vislumbrem o aumento da ER. Ressalte-se a importância da ambiência aqui conceituada como as possíveis interações existentes entre os animais e o ambiente que os rodeia. Considere-se que ao se avaliar o ambiente deve-se dar foco nos fatores biológicos, climáticos, físicos, químicos e sociais e as possíveis interações entre si e com os animais. Esses fatores darão suporte para que os animais possam expressar plenamente suas capacidades reprodutiva e produtiva. Dentre os diversos fatores, evidenciam-se: a disponibilidade e qualidade da água; a quantidade e distribuição de chuvas; o hábito de pastejo; a qualidade e disponibilidade das forragens; a capacidade de suporte; a taxa de lotação; a possibilidade de dominância entre os indivíduos; a maior ou menor intensidade do fotoperíodo; a temperatura ambiente; a radiação solar;



id. 20041

a umidade do ar e do solo e o movimento e a poluição do ar. Esses elementos podem interferir, direta ou indiretamente, no consumo de alimentos e na saúde dos indivíduos o que repercute nos desempenhos reprodutivo e produtivo e por conseqüência no desfrute dos rebanhos. Ressalte-se que, uma vez as condições de ambiente, a capacidade biológica dos indivíduos, os custos de produção e os mercados sejam favoráveis deve-se buscar a maximização da eficiência reprodutiva. Neste contexto, as biotécnicas da reprodução muito podem favorecer e contribuir para o incremento da produção e da produtividade dos caprinos. No entanto, a implementação de biotécnicas da reprodução deve ser precedida da implantação das escriturações, zootécnica e contábil e do descarte dos animais improdutivos e/ ou menos produtivos. Em adição, não se pode deixar de considerar a importância que deve receber a análise prévia da possível relação custo-benefício de toda e qualquer prática de manejo reprodutivo ou biotécnica da reprodução que venha a ser cogitada sua implementação em nível de rebanho (Simplicio et al., 2001; Simplicio et al., 2003; Simplicio & Santos, 2005a).

### **Estação de monta e inseminação artificial**

A estação de monta (EM), associada à inseminação artificial (IA), é a prática de manejo reprodutivo que mais contribui para a organização e gestão empreendedora da unidade produtiva. Na dependência da função explorada, carne ou leite, das necessidades dos mercados e do intervalo entre partos desejado, a EM deve ter uma duração de 35 dias a 49 dias. A EM com as fêmeas nulíparas, quando feita a campo, deve ser conduzida numa unidade de manejo independente daquela usada pelas pluríparas. A EM concentra os nascimentos o que favorece disponibilizar ao mercado consumidor leite e derivados de qualidade e animais uniformes quanto à idade, ao peso e a condição de acabamento dos indivíduos. Em ambos os casos, favorecendo a comercialização. Entende-se que, a única limitação em se concentrar os nascimentos está na necessidade de concentração de mão-de-obra, particularmente, durante a estação de partos (Simplicio & Santos, 2005a e b).

Em todo o mundo, independente de espécie, a IA é a biotécnica da reprodução que mais tem contribuído para a melhoria genética dos rebanhos. Possivelmente, o primeiro registro no mundo de IA na fêmea caprina foi feito há, aproximadamente, 72 anos (Benediktovic, 1934) e no Brasil há, 52 anos (Inseminação ... 1954; Machado & Simplicio, 1995). Provavelmente, no Brasil, as primeiras inseminações feitas com sêmen congelado foram as descritas por França (1981). Indaga-se o porque do uso da IA na fêmea caprina no Brasil ter avançado tão pouco, independente da forma de uso do sêmen. Talvez a quase completa ausência de organização e gestão da atividade a luz do agronegócio seja, não a única, mas a principal resposta. Para o sucesso pleno com o uso da prática é de fundamental importância que os doadores de sêmen sejam testados e provados geneticamente. Ainda, a massificação do uso de sêmen criopreservado e a IA pela via trans-cervical devem ser perseguidas.

A raça ou grau de sangue da fêmea; o tipo de estro, natural ou sincronizado; a composição do diluente do sêmen; o local de deposição do sêmen criopreservado no sistema reprodutor; o momento da inseminação e a experiência do inseminador, dentre outros fatores, exercem influência sobre a fertilidade ao parto (Fiéni et al., 1991; Azevedo, 1996; Romano, 1996; Machado & Simplicio, 2001; Frazão Sobrinho et al., 2005a; Vidigal et al., 2005), Tabela I. No entanto, Meza & Ross (2000), ao usarem a IA com sêmen criopreservado em 299 fêmeas caprinas leiteiras, Anglo-nubiana e Alpinas, pluríparas, em estro natural, concluíram que o principal fator limitante para o sucesso da prática é a ausência de qualificação e de experiência do inseminador. Nascimento et al. (2005a), descrevem que a forma de uso da progesterona natural ou do progestágeno não interfere com os resultados de sincronização do estro. Entende-se não haver justificativa plausível para se fazer duas ou mais inseminações durante o mesmo período de estro, exceto quando se está inseminando fêmeas que foram submetidas ao desafio gonadotrófico para superovular (Cruz, 1998 – dados não publicados; Simplicio & Machado, 2001; Frazão Sobrinho et al., 2005a). Em fêmeas nulíparas e, independente da ordem de parto, quando da superovulação, a inseminação artificial por laparoscopia pode ser uma alternativa racional, possibilitando o uso de uma dose inseminante

menor, particularmente quanto ao número de espermatozoides viáveis (Fiéni et al., 1991). Em estro natural, com uma única inseminação por período de estro e uso de sêmen criopreservado, a porcentagem de fertilidade ao parto tem variado de 62,5 a 76,5 (Vieira, 1990; Azevedo, 1996; Machado & Simplicio, 2001). A IA com o uso de sêmen criopreservado, também pode ser feita durante o estro induzido ou sincronizado (Freitas et al., 1997; Machado & Simplicio, 2001; Frazão Sobrinho et al., 2005b). Os últimos autores descrevem uma fertilidade de 70,0% avaliada por ultrassonografia aos 35 dias após a IA intra-uterina, via cérvix, Tabela 2. Entende-se que o momento da inseminação ainda continua sendo o maior entrave para a massificação do uso da IA em nível de rebanho. Ressalte que Machado et al. (1997), discutem e mostram a viabilidade econômica do uso da IA em caprinos. Em regiões tropicais, Lebouef et al. (1994) e Machado & Simplicio (2001), descrevem que a IA em Tempo Fixo (TF) via cérvix e uso de sêmen criopreservado deve ser feita a partir das 44 horas em ralação ao momento da retirada do progestágeno após o estro sincronizado com o uso de esponja intravaginal e aplicação intramuscular de eCG, Tabela 3. Particularmente, entende-se que com o estro induzido ou sincronizado contribuição realmente efetiva somente será dada quando o domínio e o uso do conhecimento permitirem uma única IATF, dispensando assim a necessidade de observação das fêmeas para ocorrência de estro clínico e que garantam uma fertilidade ao parto não inferior a 70,0%.

### **Sincronização do estro e da ovulação e superovulação**

O ciclo estral da fêmea caprina tem uma duração média de 21 dias e uma fase lútea de 17 dias. Quando a fecundação e a consequente concepção não ocorrem às glândulas endometriais sintetizam e secretam prostaglandina F<sub>2</sub>-alfa (PGF<sub>2</sub>-alfa) sob a influência da oxitocina de origem nos ovários e sua ação leva a lise e regressão do(s) corpo(s) lúteo(s) (Homeida, 1986).

Em regiões tropicais existe uma relação linear negativa e significativa entre a duração do ciclo estral e a distribuição e o volume da precipitação pluvial (Cerbito et al. 1995). Essas informações mostram com clareza a influência indireta que a disponibilidade e a qualidade das forragens ou dos alimentos exercem sobre o comportamento reprodutivo da fêmea caprina em regiões tropicais (Andrioli et al., 1992). Rondina (1998), descreve que um aporte nutricional desequilibrado favorece a condição de ovários afunacionais e que a desnutrição pode levar a cessar toda e qualquer atividade reprodutiva. Enquanto, Martín et al. (1992), concluem que a melhoria do plano de nutrição das cabras durante a estação reprodutiva favorece a apresentação do estro, aumenta a taxa de ovulação e a prolificidade e contribui, positivamente para reduzir a duração do intervalo entre partos. Em regiões de média latitude, isto é, entre 25<sup>o</sup> e 40<sup>o</sup> e, particularmente de baixa, menor do que 25<sup>o</sup>, para a sincronização do estro na fêmea caprina pode se usar diversas substâncias, suas associações e o efeito da interação social entre os indivíduos. Neste caso, evidenciam-se o efeito fêmea, a interação fêmea-fêmea e o efeito macho (Restall, 1992; Restall et al., 1995; Walkden-Brown & Restall, 1996). Não se pode esquecer que em regiões temperadas e subtropicais a manipulação do fotoperíodo é uma técnica útil para se obter à antecipação ou a postergação do início da estação reprodutiva e a ocorrência de estros sincronizados. Também, a aplicação de melatonina pode ser usada, particularmente em regiões de clima temperado (Chemineau et al., 1996). Dentre as substâncias ressaltam-se a PGF<sub>2</sub>-alfa e seus análogos, particularmente o cloprostenol; a progesterona base e os progestágenos: acetato de fluorogestona (FGA), acetato de medroxiprogesterona (MAP) e norgestomet e, a gonadotrofina coriônica equina (eCG) (Romano, 1996; Freitas et al., 1997; Machado & Simplicio, 2001; Azevedo Neto et al., 2002; Fonseca, 2005; Nascimento et al., 2005b; Solano et al., 2005). A onda pré-ovulatória de LH tem início, aproximadamente 24 horas antes da ovulação e a condição do ovário no tocante a sua maior ou menor atividade é muito importante para a resposta frente aos tratamentos de sincronização do estro e aos desafios ganadotróficos para superovulação conforme demonstrado por Freitas et al. (1996) e Lima & Freitas (2000), em fêmeas caprinas leiteiras durante a estação reprodutiva. Diante do domínio desses conhecimentos várias alternativas para induzir ou sincronizar o estro e a ovulação e para superovular foram concebidas e avaliadas no transcorrer das três últimas décadas.



Independente da condição reprodutiva, isto é, que o animal se encontre em estação reprodutiva ou em anestro e em função de uma maior consistência nos resultados alcançados e da praticidade do uso a preferência recaiu sobre a aplicação de progestágeno, por via vaginal ou implante subcutâneo, por nove a 11 dias, em associação com a PGF<sub>2</sub>-alfa e a eCG, em aplicações intramusculares únicas. Durante a estação reprodutiva o uso de duas injeções intramusculares de cloprostenol, com intervalo de sete dias entre as aplicações, oferece resultados satisfatórios e favorece a execução da IATF após a segunda injeção (Menchaga & Rubianes, 2004). Por outro lado, apesar da variabilidade na resposta frente aos desafios gonadotróficos para superovular as fêmeas caprinas, resultados positivos quanto à taxa de ovulação e ao número de embriões morfologicamente viáveis têm sido alcançados quando do uso do FSH suíno (pFSH) ou do FSH ovino (oFSH), aplicados em doses decrescentes, a cada 12 horas, durante os últimos três dias do tratamento progestágeno (Lima-Verde et al. 2003a; Fonseca, 2005; Gusmão & Andrade Moura, 2005).

O aprofundamento do conhecimento a respeito das fases, pré-antral e antral, da foliculogênese quanto à morfologia das diferentes categorias de folículos, ao papel de fatores ou substâncias de síntese dos próprios folículos e ao momento de atuação e ação biológica das gonadotrofinas tornou possível intervir com mais eficácia no sentido do controle dos eventos reprodutivos nas fêmeas dos ruminantes. Estabeleceu-se que o início do crescimento dos folículos terciários com a formação inicial do antro dar-se sob a ação de fatores intra-ovarianos. Ainda, que o crescimento terminal é consequência da expansão do próprio antro e é dependente das gonadotrofinas de origem da hipófise, sendo conhecida como foliculogênese tônica e assume-se que ocorra o recrutamento, a seleção e a dominância folicular (Fortune, 1994; Driancourt, 2001). No entanto, na fêmea caprina, somente a partir de Ginther & Kot (1994), estabeleceu-se que o ciclo estral apresenta um padrão de desenvolvimento folicular semelhante à onda, bem como se compreendeu melhor os eventos inerentes ao recrutamento, a seleção e a dominância foliculares. O número de ondas descrito varia de duas a cinco, com predominância de quatro, não existindo concordância entre os autores quanto aos dias da emergência das ondas (Ginther & Kot, 1994; De Castro et al., 1999; Padilha & Holtz, 2000; Cruz et al., 2005). O padrão de desenvolvimento folicular descrito anteriormente e algumas relações entre a dinâmica folicular e as concentrações de estradiol e progesterona no soro sanguíneo foram confirmadas por De Castro et al. (1999) e Gonzalez de Bulnes et al. (1999). Também, Menchaga & Rubianes (2001; 2002), avaliaram a relação entre a concentração de progesterona durante a fase lútea inicial com a dinâmica folicular e a duração do ciclo ovulatório, levando a concluir que a concentração de progesterona está associada com a dinâmica e o número de ondas foliculares. Dentre as conclusões, os autores evidenciam a ocorrência de atresia de um grande número de folículos pequenos ao mesmo tempo em que se dá o desenvolvimento de um ou mais folículos grandes. Na fêmea caprina é freqüente a presença de dois folículos potenciais a ovular conforme descrito por Ginther & Kot (1994) e Schwarz & Wierzchos (2000). De acordo com Ginther & Kot (1994) e Rubianes & Menchaga (2003), na maioria dos ciclos estrais as ovulações múltiplas ocorrem em um mesmo dia do ciclo. Aplicações sucessivas de FSH em fêmeas Alpinas, em intervalo de 12 horas, no transcorrer do ciclo estral oferecem respostas diferentes. Quando as aplicações são feitas no dia zero (0) desencadeia-se o aumento no número de folículos pequenos os quais se tornam folículos grandes 84 horas após, mas, o mesmo padrão de recrutamento e desenvolvimento de folículos não foi observado quando o FSH foi aplicado no dia três do ciclo estral na presença de um folículo grande em crescimento (Menchaga et al., 2002).

No Brasil, possivelmente Cruz (2003), foi o primeiro a fazer estudo sistemático de dinâmica folicular em fêmeas caprinas Anglo-nubiana e Saanen na região Sudoeste do estado da Bahia, durante os períodos de anestro e do estro induzido mediante o uso de acetato de fluorogestona, cloprostenol e eCG. Em ambas as raças, os ovários permaneceram ativos durante o anestro e folículos antrais cresceram até o estágio de folículos grandes, isto é, de tamanho igual ou superior a cinco milímetros, mas não ocorreu ovulação. O número de ondas foliculares variou de duas a quatro, ocorrendo variação dentro da mesma raça, bem como, houve diferença entre ondas, nas duas raças, quanto ao dia de emergência e ao dia em que o maior folículo atingiu o diâmetro máximo.

