

Biotécnicas da Reprodução em Caprinos

Aurino Alves Simplicio¹

Vicente José de Figueirêdo Freitas²

Diônes Oliveira Santos³

¹ Pesquisador da Embrapa – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Pesquisador 1 do CNPq; aa.simplicio@uol.com.br; (84) 9924-1815.

² Professor Adjunto da Universidade Estadual do Ceará (UECE)-Laboratório de Fisiologia e Controle da Reprodução (LFCR), Pesquisador 2 do CNPq; vjff@uece.br

³ Pesquisador da Embrapa – Embrapa Caprinos, Caixa Postal D-10, Sobral, Ceará; 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;

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 consequência 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 (Simplício et al., 2001; Simplício et al., 2003; Simplício & 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 (Simplício & 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 & Simplício, 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 & Simplício, 2001; Frazão Sobrinho et al., 2005a; Vidigal et al., 2005), Tabela 1. 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; Simplício & 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 espermatozóides 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 & Simplício, 2001). A IA com o uso de sêmen criopreservado, também pode ser feita durante o estro induzido ou sincronizado (Freitas et al., 1997; Machado & Simplício, 2001; Frazão Sobrinho et al., 2005b). Os últimos autores descrevem uma fertilidade de 70,0% avaliada por ultrasonografia 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 & Simplício (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 conseqüente concepção não ocorrem às glândulas endometriais sintetizam e secretam prostaglandina F₂-alfa (PGF₂-alfa) sob a influencia 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 afuncionais e que a desnutrição pode levar a cessar toda e qualquer atividade reprodutiva. Enquanto, Martin 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^o e 40^o e, particularmente de baixa, menor do que 25^o, 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 PGF₂-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 & Simplício, 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 PGF₂-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 morfológicamente 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, Menchaca & 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 & Mencheca (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 (Manchega 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.

Também foi encontrado que a concentração de progesterona é diretamente correlacionada com a dinâmica e o número de ondas foliculares e, as fêmeas que apresentam uma maior concentração de progesterona tendem a apresentar um maior número de ondas foliculares.

Diante do avanço e do domínio do conhecimento científico a respeito da dinâmica folicular surgiu a possibilidade de se reduzir o período de exposição das fêmeas aos progestágenos, de nove a 11 dias para cinco a sete dias. Independente da condição reprodutiva fisiológica, isto é, na estação reprodutiva ou em anestro, as fêmeas caprinas respondem positivamente com a apresentação de estro e ovulação quando expostas a progesterona ou progestágeno por um período curto de tempo (Rubianes et al., 1998; Maffili et al., 2003; 2005a; Pontes et al., 2003). É possível a reutilização de dispositivo intravaginal impregnado com progesterona (CIDR®), por até três vezes, em protocolo de seis dias de exposição, para indução do estro e da ovulação (Maffili et al., 2005b; Zambrini et al., 2005). Fonseca et al. (2005), descrevem que esponjas impregnadas com 60 mg de acetato de medroxi-progesterona, mantidas na vagina por seis dias, associada à injeção intramuscular de 22,5 µg de cloprostenal na vulva, no momento da remoção das esponjas e a 200 UI de eCG ou a 250 UI de hCG, IM, 24 horas antes da retirada das esponjas induz o estro e a ovulação em cabras leiteiras em anestro. As porcentagens de prenhez avaliadas por ultra-sonografia 63 dias após a monta natural foram de 77,3 e 61,1 para as fêmeas que receberam eCG e hCG, nessa ordem. Cabras de raças e cruzas leiteiras, com escore corporal médio igual a três (3,0) receberam implante subcutâneo de 1,5 mg de Norgestomet, por cinco dias, associado a 250 UI de eCG aplicadas por via intramuscular no momento da retirada do implante ou a 0,5 mg de benzoato de estradiol, aplicados também intramuscularmente, 24 horas após a remoção do implante. Ambos os tratamentos foram eficientes em induzir o estro, sendo a ocorrência de estro de 80,0% para a eCG e 93,3% para a hCG (Queiroz Júnior et al., 2005). No entanto, avanços significativos têm sido conseguidos após os resultados descritos por Menchaga & Rubianes (2004) e Menchaga et al. (2005), principalmente com os resultados de superovulação alcançados com o uso do protocolo curto – “Protocolo Dia 0”. Este se baseia no conhecimento de que o desafio gonadotrófico deve ser iniciado na ausência de um folículo dominante, o que leva a necessidade da sincronização da ovulação antes de se dar início ao desafio gonadotrófico com FSH.

Transferência de Embriões

A transferência de embriões (TE) é uma biotécnica da reprodução que se usa com base em critérios técnico-científicos pode contribuir, positivamente, para o rápido melhoramento genético dos rebanhos. Particularmente, por favorecer a multiplicação acelerada de fêmeas testadas e geneticamente superiores; o uso de sêmen oriundo de doadores geneticamente provados e melhoradores e a redução do intervalo entre as gerações. Por conseguinte, acelerando o ganho genético entre e dentre os indivíduos e os rebanhos. No entanto, os produtores brasileiros de caprinos, somente, há poucos anos, começaram a usar essa biotécnica. Infelizmente, na maioria das vezes, o uso dela restringe-se a atender, apenas aos rebanhos considerados de “elite” não havendo a preocupação com o uso e a avaliação dos descendentes em nível dos rebanhos comerciais, independente da função explorada, carne, pele ou leite. Apesar dessa realidade é necessário buscar-se alternativas para que se torne a TE mais simples, prática e de custo operacional mais acessível ao produtor-empresendedor, favorecendo sua implementação em nível de unidade produtiva de cunho comercial. Isto afora beneficiar um maior número de produtores, possivelmente ajudaria a maximizar a relação custo-benefício dessa importante prática de manejo reprodutivo (Simplício et al., 2002; Gonzalez et al., 2003). Neste contexto, é de fundamental importância o domínio técnico-científico das técnicas de aspiração folicular *in vivo*; fecundação *in vitro*; cultivo de oócitos e de embriões; bipartição embrionária; inovulação através da cérvix uterina; sexagem e vitrificação de embriões, dentre outras. Evidencie-se a contribuição que a TE pode dar como prática de manejo reprodutivo servindo de suporte básico para a multiplicação acelerada de indivíduos testados e geneticamente superiores e como uma ferramenta que pode contribuir, positivamente em um programa de melhoramento genético de caprinos. Ressalte-se que o sucesso da TE depende da

organização e gestão da unidade produtiva e dos rebanhos, da nutrição e sanidade das doadoras e receptoras, da taxa de ovulação das doadoras, da porcentagem de fecundação, da técnica de colheita, da condição em que os embriões forem transferidos, isto é, frescos ou após a criopreservação, da sincronia entre o estágio fisiológico das receptoras e a idade dos embriões, da sobrevivência destes após a inovulação e da experiência técnica da equipe, particularmente dos responsáveis pela avaliação morfológica dos embriões e pelo manejo dos animais (Salles et al., 2002).

A transferência de embriões em caprinos foi primeiramente feita nos Estados Unidos no início da década de 30 (Warwick et al., 1934). No entanto, em alguns países, só a partir da década de 70 a biotécnica passou a despertar mais interesse em pesquisadores, técnicos e produtores (Ishwar & Memon, 1996; Cognié et al., 2003). No Brasil, Chow et al. (1986), descrevem os primeiros resultados alcançados após a transferência de embriões em caprinos no estado de Minas Gerais. A partir de então a TE vem ocupando espaço como prática de manejo reprodutivo em todo o país. Avanços significativos têm sido feitos em diferentes etapas do processo, ressaltando-se a escolha das doadoras e receptoras; a sincronização do estro, da ovulação e a superovulação das doadoras; as técnicas de colheita e de criopreservação de embriões; o manejo de doadoras e receptoras e a técnica de transferência propriamente dita (Salles et al., 2002).

Entende-se que dois aspectos tem sido fundamentais, primeiro - a compreensão por parte dos profissionais e produtores da importância das receptoras para o sucesso do processo e segundo - a melhoria na técnica de colheita. Flores-Foxworth et al. (1992), descrevem a tentativa de colheita de embriões através da cérvix. No entanto, entende-se que a praticidade do uso dessa técnica somente foi confirmada com os resultados positivos alcançados por Pereira et al. (1998) ao fazerem a colheita de embriões, também pela via transcervical, seguidos por Suyadi & Holtz (2000), Machado et al. (2002), Lima-Verde et al. (2003b). Em trabalhos desenvolvidos no Brasil, Gusmão et al. (2002) descrevem a modificação da técnica de colheita de embriões através da cérvix ao usarem catéter desprovido de balão. Gusmão & Andrade Moura (2005a), informam que no estado da Bahia, no período de 2001 a 2003, 146 fêmeas da raça Boer foram submetidas à colheita de embriões, pela via transcervical, após a sincronização do estro e a superovulação. Foram colhidas 1269 estruturas, das quais 996 (78,49%) viáveis, isto é, passíveis de transferência a fresco ou criopreservadas. Evidenciou-se a média de 6,82 estruturas viáveis obtidas por doadora, o que representa 85,25% e 68,20% das médias consideradas boa (8) e excelente (10), citadas na literatura brasileira e internacional, nessa ordem. No entanto, acredita-se que Salles (2001), fez a diferença ao desenvolver a técnica de circuito fechado para a fêmea caprina, propiciando assim a possibilidade da colheita de embriões em condições de higiene quase que total. Ainda no tocante a esta técnica vale ressaltar que a passagem do catéter via cérvix é o principal obstáculo a ser ultrapassado. Assim, Lima-Verde et al. (2003b), trabalhando com cabras doadoras da raça Saanen, sugerem um possível efeito da raça sobre a permeabilidade da cérvix a passagem do catéter.

No que pese a atenção que deve ser dada à escolha das receptoras quanto à higiene, a conformação e o desenvolvimento corporal, não se deve negligenciar a importância do regime de manejo e da ordem de parto. Neste aspecto existem divergências entre os autores quanto a sua importância (Suyadi & Holtz, 2000; Silva et al., 2005). Cuidados também devem ser tomados com relação aos tratamentos de ecto e endoparasitos, as vacinações e as mudanças no manejo alimentar. Também, a condição corporal (CC), nos períodos pré, durante e pós-inovulação é muito importante. Mani et al. (1994), descrevem que a subnutrição das receptoras afeta diretamente a sobrevivência dos embriões e a porcentagem de prenhez. Simplício et al. (1998), citam que independente do regime de manejo a CC exerce papel fundamental para a sobrevivência dos embriões. Esta é maior em receptoras apresentando dois corpos lúteos em comparação com aquelas que mostram apenas um e a inovulação deve ser feita para o corno uterino ipsilateral ao ovário contendo, pelo menos, um corpo lúteo funcional. Em adição, Guido et al. (2003), registram que o tamanho do corpo lúteo guarda estreita relação com a porcentagem de prenhez em receptoras caprinas.

A inovulação na fêmea caprina deve ser feita com embriões em estádios de mórula e de blastocisto considerando-se que exista uma sincronia não superior a 24 horas entre o estágio de desenvolvimento dos embriões e o dia do ciclo estral da receptora. Em estado fresco e mantido em condições ambiente o embrião deve ser transferido, preferencialmente no período de duas horas em relação ao momento da colheita e quando criopreservado, imediatamente após a descongelação (Salles et al., 2002; Simplício et al., 2002). Apesar da possibilidade de fazer-se a inovulação por qualquer uma das três técnicas, a laparotomia, a laparoscopia e a semi-laparoscopia, esta, nos dias atuais, é a mais usada e recomendável, particularmente por ser pouco invasiva o que significa menor risco para a receptora, pela praticidade na execução e pelo custo (Salles et al.; Gusmão & Andrade Moura, 2005b). No entanto, acredita-se que em função da expansão da exploração caprina no Brasil e no mundo, deve-se avançar e buscar tornar uma rotina à transferência pela via transcervical. Neste contexto, os avanços ocorridos no que tange a colheita transcervical de embriões não têm sido acompanhados quando se trata da inovulação via cérvix (Lin et al., 1979; Flores-Foxworth et al., 1992).

Após o desafio gonadotrófico para superovular, aproximadamente 25,0% das fêmeas caprinas apresentam regressão precoce dos corpos lúteos (Saharrea et al., 1998). A regressão prematura de corpo lúteo está associada à síntese e secreção precoce de PGF₂-alfa (Battye et al., 1988). Em geral, esta condição interfere negativamente na quantidade e particularmente na qualidade dos embriões colhidos. O flunixin meglumine, um antagonista das prostaglandinas, administrado na dose de 1,1 mg/ Kg de peso vivo, durante três dias consecutivos, em intervalos de 24 horas, a partir das 72 horas após o final do tratamento com progestágeno é eficiente em controlar a regressão precoce dos corpos lúteos (Soares et al., 1998; Lopes Júnior et al., 2004). Também, a progesterona em aplicação intravaginal, por um período de cinco dias, tem sido usada visando o controle da regressão precoce de corpos lúteos. Guerra et al. (2004), descrevem que tanto o flunixin meglumine como a progesterona são eficazes em preservar a qualidade dos embriões.

Produção *In Vitro* de Embriões

Ao contrário do que acontece na espécie bovina, a produção *in vitro* (PIV) de embriões caprinos ainda é incipiente e, na maioria das vezes, a PIV é realizada, apenas com finalidade experimental. Esta é uma biotécnica que tanto pode maximizar o potencial reprodutivo de animais geneticamente superiores quanto acelerar o processo de seleção de rebanhos através do aproveitamento dos milhares de oócitos que jamais seriam ovulados sob condições naturais. Hanada (1985), foi quem conseguiu o nascimento das primeiras crias caprinas a partir de oócitos já ovulados, isto é, maturados *in vivo*. Younis et al. (1991), obtiveram gestações em receptoras caprinas após inovulação de embriões produzidos por maturação *in vitro* (MIV) e fecundação *in vitro* (FIV) de oócitos caprinos. No entanto, somente em 1992 foi que ocorreu o nascimento de crias caprinas a partir de oócitos maturados e fecundados *in vitro*, seguido do cultivo *in vitro* (CIV) por sete dias (Crozet et al., 1993).

Em oócitos maturados *in vivo* o processo é mais eficiente, pois 60,0% a 70,0% dos oócitos ovulados, após FIV e CIV, se desenvolvem até o estágio de blastocisto. No entanto, a taxa de desenvolvimento permanece em torno de 50,0% para oócitos maturados *in vitro* (Keskinetepe et al., 1998; Cognié & Baril, 2002). Para melhorar o rendimento após MIV, duas estratégias são perseguidas: - selecionar os oócitos que já adquiriram a aptidão ao desenvolvimento e - melhorar os meios de maturação para atender às necessidades dos oócitos. Na espécie caprina, estas duas abordagens ainda devem consumir bastante tempo de pesquisa.

No tocante a FIV propriamente dita, torna-se essencial à utilização de sêmen previamente capacitado, o qual em caprinos é usualmente obtido através das técnicas de gradiente de Percol ou *Swim-up* (Keskinetepe et al., 1998; Baldassarre & Karatzas, 2004). Finalmente, enquanto MIV e FIV são realizadas em estufa de incubação a 5,0% de CO₂, para a etapa de CIV até o estágio de mórula ou blastocisto, parece ser unânime entre os pesquisadores a necessidade de realizá-la, preferencialmente, em estufa de três gases (CO₂, 5,0%; O₂, 5,0% e N₂, 90,0%). Ao utilizar esta

metodologia, espera-se uma taxa de desenvolvimento de 35,0% a 50,0% dos oócitos expostos a FIV. A inovulação para receptoras previamente preparadas resulta em uma fertilidade ao parto inferior àquela obtida com embriões produzidos *in vivo*: 61,0% vs 89,0% (Cognié et al., 2001).

A aspiração do conteúdo folicular em ovários de abatedouro permite obter, em média, um a dois complexos *cumulus*-oócito (CCO) paráveis de uso para MIV. Um suplemento de quatro a cinco oócitos pode ser obtido após corte do ovário em finas seções (*slicing*) com ajuda de uma lâmina de bisturi. No entanto, estes oócitos são menos aptos a se desenvolver após a FIV. Já a colheita de oócitos em animais vivos e sadios, sob controle laparoscópico, pode ser realizada de maneira repetida a cada semana, Tabela 4. Contrariamente à espécie bovina, na qual a punção folicular em doadoras “permanentes” é prática comum, somente algumas equipes no mundo empregam esta técnica em caprinos (Cognié & Baril, 2002). A técnica, denominada *ovum pick-up* (OPU) sob controle laparoscópico, seguida da FIV e CIV de zigotos até o estágio de blastocisto, deve permitir a obtenção de um grande número de embriões e, desta forma, aumentar a descendência de fêmeas geneticamente superiores. Ela também permite produzir, em um tempo relativamente curto, embriões filhos de vários machos, mas, de uma mesma fêmea, dando suporte em testes de progênie. A OPU guiada por laparoscopia é também menos invasiva e mais simples que a colheita de embriões diretamente dos cornos uterinos, quando da utilização da técnica cirúrgica. Além disso, a técnica também é eficaz em momentos fisiológicos específicos, a exemplos, durante a pré-puberdade, Tabelas 5 e 6 e o início da gestação. Durante este a produção *in vivo* de embriões é impossível (Baldassarre et al., 2004). Finalmente, esta abordagem possibilita eliminar o problema de regressão precoce de corpo lúteo observada numa grande porcentagem de cabras superovuladas (Cognié & Baril, 2002).

Sexagem de Embriões

Em bovinos, a determinação do sexo do embrião pela detecção da seqüência de DNA do cromossomo Y a partir de células colhidas por biópsia é suficientemente precisa e rápida após a amplificação do DNA através da reação em cadeia da polimerase (PCR). Os kits disponíveis no comércio para sexagem de embriões bovinos podem ser utilizados com sucesso para embriões caprinos (Rao & Totey, 1992), porém o custo é proibitivo quando comparado ao preço da futura cria sexada, limitando assim a utilização da técnica. No entanto, após os progressos obtidos com as técnicas de biologia molecular e com o conhecimento do genoma caprino, a possibilidade de tipagem genética do embrião antes da inovulação abre perspectivas de utilização das técnicas de seleção assistida por marcadores biológicos.

Bisseção e Clonagem de Embriões

A produção de dois indivíduos geneticamente idênticos é perfeitamente possível após bissecção simétrica (*splitting*) e posterior transferência das duas metades do embrião em uma receptora previamente sincronizada. Todavia, Udy (1987), descreve que embriões caprinos parecem ser mais difíceis de bissecionar em comparação com embriões de outras espécies domésticas, pois a junção célula-célula parece ser mais fraca e assim, a manipulação pode causar desintegração da maioria dos embriões. A zona pelúcida de caprinos também parece ser mais flexível do que as demais espécies, favorecendo um maior efeito de deslizamento quando da tentativa de cortá-la com a microlâmina. O autor também descreve que debris celulares resultantes da bissecção do embrião caprino causam mais aderência com o instrumento. Todavia, a taxa de prenhez após transferência de hemi-embriões é similar àquela obtida após a inovulação de embriões inteiros. Em adição, mais da metade das prenhezes resultam no nascimento de gêmeos monozigóticos.

Uma outra abordagem técnica é a transferência nuclear de blastômeros em oócitos enucleados. No início dos anos 90, esta técnica conheceu um interesse comercial bastante importante, o qual foi rapidamente esquecido devido à grande variabilidade no desenvolvimento dos embriões reconstituídos e na taxa de prenhez após inovulação. Há pouco mais de uma década, uma etapa suplementar foi suplantada com o nascimento de uma cria ovina (Dolly) a partir de um

núcleo originado de células somáticas adultas mantidas em cultivo durante algumas semanas (Wilmot et al., 1997). Atualmente, cabras transgênicas que produzem uma proteína de interesse em seu leite são rapidamente multiplicadas através da técnica de clonagem somática (Baldassarre et al., 2002).

Transgênese

A produção de proteínas recombinantes no leite de animais transgênicos tem sido tema de vários trabalhos experimentais, inclusive com a espécie caprina. As fêmeas caprinas são particularmente eficientes na produção de proteínas recombinantes, pois elas produzem quantidades consideráveis de leite associadas ao menor investimento e custos, quando comparadas com as fêmeas bovinas. Na Figura 2 mostra-se um esquema de utilização de caprinos como produtores de proteínas recombinantes, de interesse para a saúde humana, a partir da síntese na glândula mamária.

A técnica tradicional para produção de caprinos transgênicos fundadores envolve a microinjeção de uma construção de DNA dentro do pró-núcleo de zigotos produzidos *in vivo* (Ebert et al., 1991). Esta técnica é exequível, porém pouco eficiente devido à integração aleatória e a resultados imprevisíveis em termos de porcentual de animais transgênicos, normalmente menos de 10,0% das crias nascidas e expressão da proteína, que varia de zero a 10 g de proteína recombinante/ litro de leite. Recentemente, avanços têm sido alcançados pelo uso de zigotos produzidos *in vitro* a partir de oócitos colhidos por OPU por controle laparoscópico (Baldassarre et al., 2003). Esta técnica maximiza o número de colheitas realizadas durante a vida de cada cabra doadora, é mais eficiente em termos de número de embriões/ oócitos produzidos e favorece o domínio quanto ao momento da fecundação e, conseqüentemente da microinjeção de DNA, o qual é um fator crítico para o sucesso da integração do transgene (Baldassarre & Karatzas, 2004).

No Brasil, vale relatar os resultados obtidos por equipes das Universidades, Estadual do Ceará (UECE) e Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Em parceria, essas equipes conseguiram as primeiras crias caprinas nascidas no Brasil após microinjeção de uma construção de DNA, isto é, do Fator Estimulante de Colônias de Granulócitos humano – hG-CSF e transferência para receptoras (Freitas et al., 2003). Ressalte-se que a sincronização de doadoras pelo uso de esponjas impregnadas com FGA é mais eficiente na produção de zigotos aptos a microinjeção, quando comparada às doadoras sincronizadas com MAP (Freitas et al., 2004).

Atualmente, a aplicação da transgênese em caprinos está voltada, sobretudo para produção de medicamentos, particularmente para uso na espécie humana. Embora haja interesse no aumento de características produtivas, tais como a produção de leite ou carne, resultados com este objetivo ainda não foram descritos para a espécie caprina.

Diagnóstico Precoce de Prenhez

O diagnóstico precoce de prenhez é de fundamental importância e a identificação das fêmeas não prenhes favorece a tomada de decisão voltada para o descarte dos animais ou a implementação de outra estação de monta. Desta forma, contribui-se para minimizar as perdas, particularmente de ordem econômica; favorece a identificação de fêmeas portadoras de problemas reprodutivos e o aumento da eficiência reprodutiva, particularmente quando se trabalha com o regime de manejo semi-intensivo ou intensivo. Na literatura técnico-científica encontram-se descritas várias técnicas de diagnóstico de prenhez na fêmea caprina. No entanto, deve-se questionar o porque e quando fazê-lo e o custo operacional da técnica. Algumas são imprecisas; de difícil operacionalização; requerem equipamentos caros; exigem metodologia sofisticada; necessitam de mão-de-obra qualificada; apresentam riscos para as matrizes e os embriões ou fetos, particularmente no primeiro terço da prenhez (Freitas & Simplicio, 1999). No entanto, com o advento da ultra-sonografia em tempo real esses entraves deixaram de existir e na atualidade é a técnica de preferência da maioria dos profissionais que trabalha com reprodução em caprinos para se fazer o diagnóstico de prenhez (Cruz & Freitas, 2001; Chalhoub & Ribeiro Filho, 2002). Também, para se proceder a sexagem fetal mediante a identificação e acompanhamento da

migração do tubérculo genital (TG). Santos et al. (2005), descrevem que na raça Anglo-nubiana a migração do TG em um feto do sexo masculino foi identificada no 48^o dia de prenhez, mas somente ao 55^o dia foi possível a sexagem de todos os fetos, concluindo que a sexagem pode ser feita com boa acurácia entre o 55^o dia e o 70^o dia de prenhez. Enquanto, em embriões da raça Boer o sexo foi determinado entre o 50^o dia e o 62^o dia de prenhez com uma acurácia ao parto de 86,9% e 88,0% para crias fêmea e macho, respectivamente, (Guido & Guido (2005). Dentre as vantagens da ultrasonografia em tempo real, ressaltam-se a eficácia; a precocidade em que o diagnóstico pode ser feito em relação à data da cobrição, da inseminação artificial ou da transferência de embrião e a segurança para o operador, a matriz e o concepto (Haibel, 1990; Dawson et al., 1994; Ishwar, 1995; Paula et al., 2003; Cavalcante et al., 2005)).

Também, o conhecimento do número de fetos possibilita a implementação de práticas de manejo alimentar e da nutrição em consonância com a condição fisiológica das fêmeas, uma vez que as exigências nutricionais diferem em função do número de fetos, especialmente no terço final da prenhez (Dawson et al., 1994; Chalhoub et al., 2005). Essa conduta contribui, positivamente para preparar as matrizes quanto à condição corporal ao parto e para o ganho de peso dos fetos o que repercute diretamente no peso das crias ao nascerem. Nessa ordem, esses dois aspectos são muito importantes para que o sistema reprodutor das matrizes reassuma sua função plena, o mais cedo possível, durante o período pós-parto e para a sobrevivência das crias no transcorrer do período de amamentação (Simplício & Santos, 2005b).

Indução do Parto

A duração média do período de prenhez na fêmea caprina é de 150 dias, mas a amplitude de 144 dias a 156 dias é considerada fisiológica (Asdell, 1929). A indução do parto (IP) deve ser feita a partir do 142^o dia de prenhez quando o feto tem capacidade fisiológica plena para sobreviver no ambiente externo. Justifica-se a IP quando se pretende abreviar a duração do período de prenhez; por fim a uma prenhez prolongada que, na maioria das vezes, é acompanhada de transtornos patológicos como: a hidropsia das membranas fetais, a paraplegia pré-parto etc.; quando se deseja agrupar os partos; ao se implementar um programa de controle de doenças etc. A tentativa de erradicação da artrite encefalite caprina a vírus (CAEV) de um determinado rebanho justifica a implementação da IP. Ressalte-se que a fêmea caprina é corpo lúteo dependente para manutenção da prenhez durante toda a sua duração. O CL é sensível à ação luteolítica da prostaglandina $F_{2\alpha}$ e de seu análogo sintético, o cloprostenol. Em consequência, qualquer uma das duas substâncias causa o aborto ou a indução do parto quando aplicada no transcorrer do período de prenhez. A indução deve ser feita com cloprostenol mediante a aplicação de 50 µg a 75 µg, preferencialmente aplicados na musculatura vulvar podendo também a aplicação ser feita no músculo da coxa (Santos et al., 1992; Salles et al., 1998; Chalhoub et al. 2005). A apresentação fetal pode ser anterior ou posterior, isto é, de nádegas, sendo ambas fisiológicas. Em, aproximadamente 95,0 % dos partos, acontece a apresentação anterior. A expulsão das membranas fetais ou placenta deve ocorrer dentro de oito horas após o nascimento da última cria. Sob nenhum pretexto, as membranas fetais deverão ser retiradas através de tração. Esta prática além de favorecer o surgimento de infecção uterina pode levar a matriz à morte em decorrência de hemorragia interna.

Acredita-se que, no Brasil, já é tempo de se diferenciar - “programa de fomento” de - “programa de melhoramento genético”, de uma determinada raça ou tipo racial. Também, entende-se que o uso das biotécnicas da reprodução nos caprinos deverá continuar aumentando no País. No entanto, é urgente a necessidade da massificação do uso da inseminação artificial por via transcervical e com sêmen criopreservado oriundo de machos geneticamente testados. Por outro lado, os avanços até então feitos, particularmente com o uso da transferência de embriões precisam chegar aos rebanhos comerciais e destes aos abatedouros-frigoríficos. Para tanto, existe a necessidade do entendimento que os governos: federal, estadual e municipal; os empresários industriais dos diferentes elos das cadeias produtivas, independente da função explorada, carne,

leite ou pele; os produtores-empresários em suas unidades produtivas e os técnicos fazem parte do mesmo negócio.

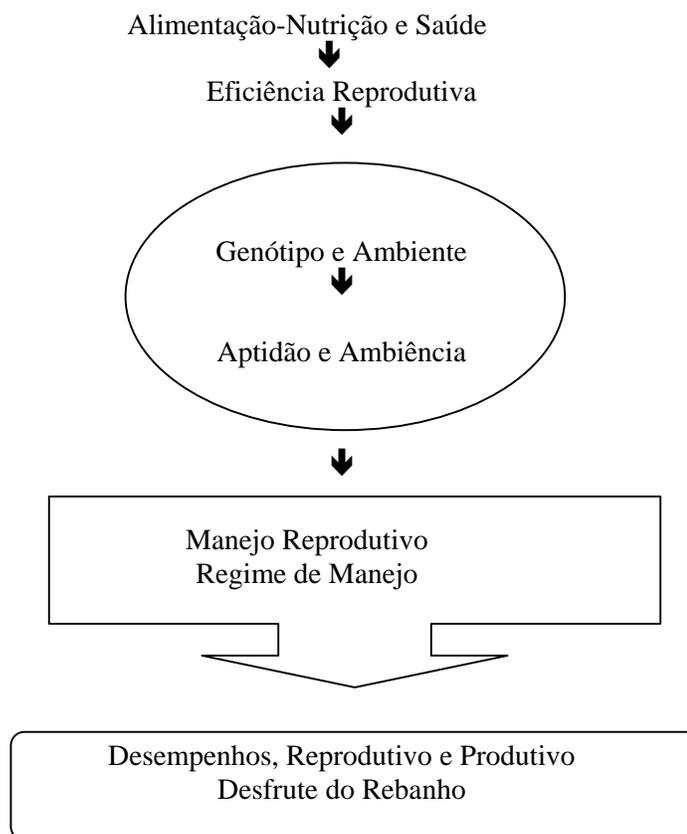


Figura 1. Aspectos básicos para se obter uma boa eficiência reprodutiva.

Tabela 1. Porcentagem de fertilidade ao parto (FP) ou de gestação (G) em cabras inseminadas com sêmen criopreservado, no Nordeste do Brasil.

Variável	N	FP ou G	P	Fonte
Estro - N ^o de inseminação:				
Natural, uma	16	10; 62,5	2,00	Vieira, 1990
	129	41; 31,8	1,49	Azevedo, 1996
	34	26; 76,5	1,46	Azevedo, 1996
	31	21; 67,7	1,8	Machado & Simplício, 2001
	15	11; 73,3	1,7	Machado & Simplício, 2001
Natural, duas	25	19; 76,0	--	Cruz, 1998*
	20	9; 45,0	--	Frazão Sobrinho et al., 2005
Sincronizado, uma	32	9; 28,1	1,75	Vieira, 1990
	33	25; 75,8 ¹	--	Salles & Freitas, 1997
	16	4; 25,0	1,5	Machado & Simplício, 2001
	32	12; 37,5 ²	--	Vidigal et al., 2005
Genótipo:				
SPRD	16	10; 62,5	2,00	Vieira, 1990
Moxotó	34	26; 76,5	1,46	Azevedo, 1996
Anglo-nubiana	57	23; 40,4	1,60	Azevedo, 1996

Pardo Alpina	18	6; 33,3	1,30	Azevedo, 1996
Saanen	54	12; 22,2	1,30	Azevedo, 1996
½ Sangue Pardo Alpina-Moxotó	14	9; 64,3	1,40	Machado & Simplício, 2001
Pardo Alpina	35	9; 25,7	1,20	Machado & Simplício, 2001
Saanen	57	12; 21,1	1,30	Machado & Simplício, 2001

* Comunicação pessoal, dados não publicados.

¹ Diagnóstico de prenhez por ecografia aos 45 dias após a IA; P = prolificidade.

² Diagnóstico de prenhez por ultra-sonografia trans-retal entre 40 dias e 50 dias após a IA.

Tabela 2. Influência do local de deposição do sêmen criopreservado na fertilidade em cabras SPRD submetidas à sincronização do estro mediante o uso de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona por 10 dias e a aplicações intramusculares de 100 µg de cloprostenol e de 200 UI de eCG às 48 horas antes da remoção das esponjas e inseminadas pela via transcervical às 36 horas e 46 horas após.

Variável	N ^o de Cabras	% de Prenhez ¹
IACS	13	23,1
IACP	17	23,5
IAIU	10	70,0

¹ Diagnóstico por ultra-sonografia aos 35 dias após as inseminações.

Fonte: Frazão Sobrinho, et al., 2005.

Tabela 3. Fertilidade ao parto (FP; %) em cabras após sincronização do estro mediante o uso de 60 mg de acetato de medroxiprogesterona por 11 dias e a aplicações intramusculares de 50 µg de cloprostenol e 200 UI de eCG às 48 horas antes da remoção das esponjas e inseminadas pela via transcervical em horário pré-determinado (IATF, hora).

IATF	N ^o de Cabras	FP	Prolificidade
38	61	14,8 ^b	1,4
44	39	38,5 ^a	1,4
50	22	45,5 ^a	1,2

Fonte: Machado & Simplício, 2001.

Tabela 4. Aspiração folicular em fêmeas caprinas por laparoscopia: - número de folículos aspirados (NFA) e número de oócitos recuperados (NOR), por doadora e porcentagem de recuperação.

N ^o Doadoras	NFA	NOR	Recuperação	Fonte
16	16,1	11,5	71,4	Graft et al., 1995
27	20,0	14,4	72,0	Graft et al., 1999
21	19,0	15,9	83,7	Koeman et al., 2000
23 ¹	39,0	28,4	72,8	Koeman et al., 2000
15	14,1	9,7	68,8	Terzano et al., 2000
60	18,5	14,8	80,0	Baldassarre et al, 2001
210	15,7	13,4	85,4	Baldassarre et al, 2003
10 ¹	42,0	33,0	78,6	Baldassarre et al, 2003

¹ Fêmeas pré-púberes.

Tabela 5. Aspiração folicular em fêmeas caprinas pré-púberes por laparoscopia: - número de folículos aspirados (NFA) e número de oócitos recuperados (NOR), por doadora e porcentagem de recuperação.

Idade, em dia	N ^o Doadoras	NFA	NOR	Recuperação
50 a 89	20	59,3 ± 28 ^a	49,7 ± 24 ^a	83,8
90 a 150	36	34,4 ± 20 ^b	27,4 ± 14 ^b	79,7

P < 0,001; Fonte: Baldassarre et al., 2003.

Tabela 6. Aspiração folicular em fêmeas caprinas pré-púberes por laparoscopia: - fecundação *in vitro* e crias nascidas após transferência de embriões a fresco.

Variável/ Idade, em mês	Dois a três	Seis a sete	Probabilidade
N ^o de Animais	5	5	---
Folículos Aspirados, ± dp	57 ± 16	28 ± 5	< 0,05
Oócitos Recuperados, ± dp	41 ± 9	25,8 ± 6	< 0,05
Embriões inovulados	139	105	---
% Oócitos/ Embriões	67,8	81,4	< 0,01
N ^o de Receptoras	23	15	---
N ^o ; % de Prenhez ao 28 ^o dia	9; 39,1	12; 80,0	< 0,05
N ^o ; % de Perda de Prenhez	1; 11,0	0; 0	ns
Crias Nascidas por Receptora	1,9	2,2	ns

ns = não significativo; Fonte: Baldassarre et al., 2003.

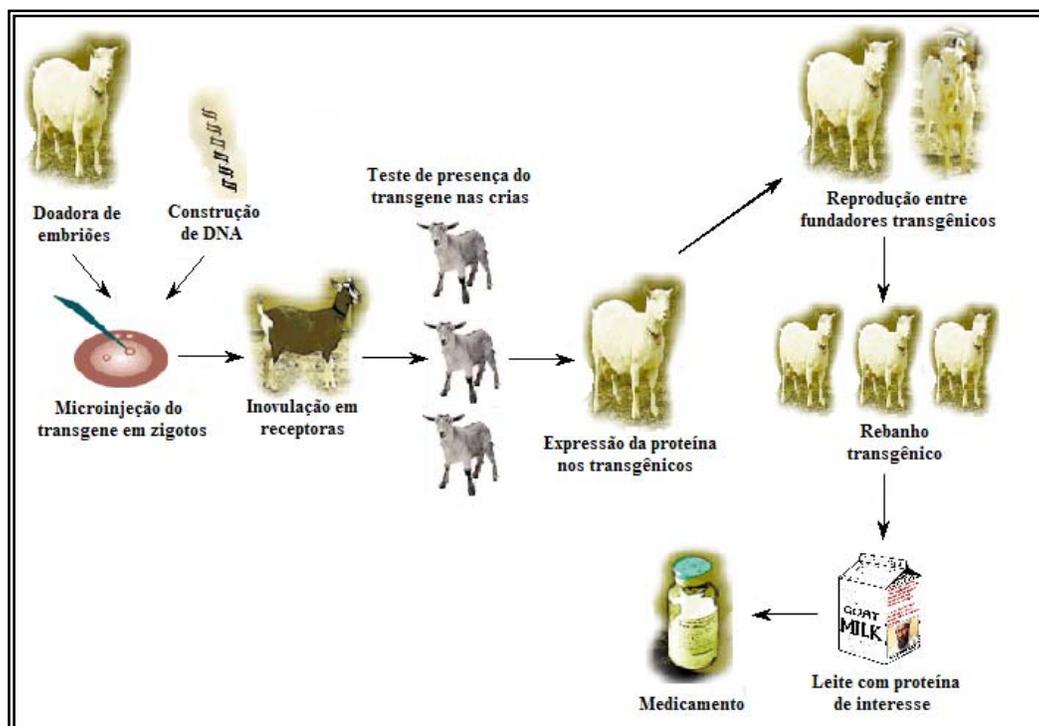


Figura 2. Esquema demonstrativo do uso da espécie caprina como biorreatores para produção de medicamentos de interesse em medicina humana.

Referências Bibliográficas

Andrioli, A.; Simplício, A.A.; Machado, R. Influência da época de parição no comportamento reprodutivo pós-parto de cabras Sem Raça Definida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.27, n.1, p.65-72, 1992.

Asdell, S.A. Variation in the duration of gestation in the goat. **J. Agricultural of Science**, v.19, n.2, p.382-396, 1929.

Azevedo, H.C. **Fontes de variação da viabilidade e fertilidade do sêmen caprino congelado**. Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Departamento de Medicina Veterinária (DMV), Pós-Graduação em Medicina Veterinária. Recife, 1996. 100p. (Dissertação de Mestrado).

Azevedo Neto, J.; Peña-Alfaro, C.E.; Oliveira, M.A.L., et al. Diferentes doses de eCG e PGF₂-alfa para induzir e sincronizar o estro de cabras Murciana no Semi-Árido da Paraíba. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Supl. 5, p.127-129, 2002.

Baldassare, H.; Keefer, C.L.; Gauthier, M.; et al. Laparoscopic ovum pick-up and zygote recovery in goats treated with deslorelin implants before superovulation. **Theriogenology**, v.55, n.1, p.510, 2001.

Baldassare, H.; Wang, B.; Kafidi, N. et al. Advances in the production and propagation of transgenic goats using laparoscopic ovum pickup and in vitro embryo production technologies. **Theriogenology**, v.57, p.275-284, 2002.

Baldassarre, H.; Wang, B.; Pierson, J. et al. Prepubertal propagation of transgenic cloned goats by laparoscopic ovum pick-up and in vitro embryo production. **Cloning and Stem Cells**, v.6, n.1, p.25-29, 2004.

Baldassarre, H. & Karatzas, C.N. Advanced assisted reproduction technologies (ART) in goats. **Animal Reproduction Science**, v.82-83, p.255-266, 2004.

Battye, K.M.; Fairclough, R.J.; Cameron, A.W.N., et al. Evidence for prostaglandin involvement in early luteal regression of the superovulated nanny goats (*Capra hircus*). **J. Reprod. Fertil.**, v.84, p.425-430, 1988.

Benediktovic, S. **Anim. Breed.** Abstr., v.2, n.3, p.219, 1934.

Carvalho, F.F.R. de & Medeiros, G.R. de. Alguns aspectos da nutrição sobre a reprodução de caprinos. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005. 32p. CD - Room.

Cavalcante, P.V.T.H.; Solano, R.F.; Zaynette, F.T., et al. Diagnóstico de prenhez em cabras mestiças por ultra-sonografia trans-retal. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005. 2p. CD - Room.

Cerbito, W.A.; Natural, N.G.; Aglibut, F.B.; Sato, K. Evidence of ovulation in goats (*capra hircus*) with short estrous cycle and its occurrence in the tropics. **Theriogenology**, v.43, p.803-812, 1995.

Chalhoub, M. & Ribeiro Filho, A. de L. Diagnóstico de gestação em pequenos ruminantes por ultra-sonografia de tempo real. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, I, 2002, Recife. Anais... Rev. Bras. Reprod. Anim., Supl. 5., p.27-30, 2002.

Chalhoub, M.; Almeida, A.K.; Ribeiro Filho, A. de L. Emprego da ultra-sonografia como estratégia do manejo reprodutivo em ovinos e caprinos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, 16, 2005, Goiânia, GO. Anais... 3p. CD – Room.

Chalhoub, M.; Ribeiro Filho, A. de L.; Bittencourt, R.F. Eficiência reprodutiva: indução do parto em pequenos ruminantes. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005. 12p. CD - Room.

Chemineau, P.; Baril, G.; Leboeuf, B, et al. Recent advances in the control of goat reproduction. In: **INTERNATIONAL CONFERENCE OF GOATS**, VI. **Proceedings** ... Beijing, 1996. India, p.776-784, 1996.

Chow, L.A; Valle, M.A.G; Coelho, S.G. Transferência de embriões em caprinos: relato de um caso. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.10, n.1, p.9-10, 1986.

Cognié, Y.; Poulin, N.; Baril, G. et al. Embryo survival after transfer of in vitro and in vivo produced goat embryos. In: **SCIENTIFIC MEETING OF EUROPEAN EMBRYO TRANSFER ASSOCIATION**, XVII. **Proceedings**...Lyon, 2001. France, p.110, 2001.

Cognié, Y. & Baril, G. Le point sur la production et le transfert d'embryons obtenus *in vivo* et *in vitro* chez la brebis et la chèvre. **INRA Productions Animales**, v.15, n.3, p.199-207, 2002.

Cognié, Y.; Baril G; Poulin N. Current status of embryo technologies in sheep and goats. **Theriogenology**, v.59, p.171-188, 2003.

Crozet, N.; De Smedt, V.; Ahmed-Ali M. et al. Normal development following in vitro oocyte maturation and fertilization in the goat. **Theriogenology**, v.39, p.206, 1993.

Cruz, J.F. da **Atividade folicular ovariana durante anestro e ciclo estral induzido em cabras Anglo-nubiana e Saanen exploradas no Sudeste da Bahia**. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, 2003. 170p (Tese de Doutorado).

Cruz, J.F. & Freitas, V.J.F. A ultra-sonografia em tempo real na reprodução de caprinos. **Ciência Animal**, Fortaleza, v.11, p.45-53, 2001.

Cruz, J.F.; Rondina, D.; Freitas, V.F.F. Ovarian follicular dynamics during anoestrus in Anglo-Nubian and Saanen goats raised in tropical climate. **Tropical Animal Health and Production**, Netherlands, v.37, p.395-402, 2005.

Dawson, L.J.; Sahlu, T.; Hart, S.P., et al. Determination of fetal numbers in Alpine does by real-time ultrasonography. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.14, n.2, p.225-231, 1994.

De Castro, T.; Rubianes, E.; Menchaca, A.; Rivero, A. Ovarian dynamics, serum estradiol and progesterone concentrations during the ovulatory interval in goats. **Theriogenology**, v.52, p.399-411, 1999.

Driancourt, M.A. Regulation of ovarian follicular dynamics in farm animal: implications for manipulation of reproduction. **Theriogenology**, v.55, p.1211-1239, 2001.

Ebert, K.M.; Selgrath, J.P.; DiTulio, P. et al. Transgenic production of a variant of human tissue-type plasminogen activator in goat milk: generation of transgenic goats and analysis of expression. **Biotechnology**, v.9, p.835-838, 1991.

Fiéni F.; Buggin, M.; Tainturier, D., et al. Study of the best hour for intrauterine insemination in young dairy goats after hormonal induction of oestrus. **Theriogenology**, v.35, n.1, p.200, 1991.

Flores-Foxworth, G.; MsBride, B.M; Kraemer, D.C.; Nuti, L.C.A. A comparison between laparoscopic and transcervical collection and transfer in goats. **Theriogenology**, v.37, n.1, p.213, 1992.

Fonseca, J.F. Estratégias para o controle do ciclo estral e superovulação em ovinos e caprinos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, 16, 2005, Goiânia, GO. Anais... 9p. CD – Room.

Fonseca, J.F.; Bruschi, J.H.; Zambrini, F.N., et al. Induction of synchronized estrus in dairy goats with different gonadotrophins. **Anim. Reprod.**, v.2, n.1, p.50-53, 2005.

Fortune, J.E. Ovarian follicular growth and development in mammals. **Biology of Reproduction**, v.50, p.225-232, 1994.

França, M.P. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1981. 59p. (Dissertação de Mestrado).

Frazão Sobrinho, J.M.; Vieira, R.J.; Macedo, N.A., et al. Efeito do número de inseminações e do local de deposição do sêmen sobre a fertilidade de cabras SRD inseminadas por via transcervical com sêmen congelado. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005a. 2p. CD - Room.

Frazão Sobrinho, J.M.; Vieira, R.J.; Macedo, N.A., et al. Fertilidade de cabras SRD inseminadas por via transcervical de acordo com o local de deposição do sêmen e número de inseminações. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005b. 1p. CD - Room.

Freitas, V.J.F. & Simplicio, A.A. Diagnóstico de prenhez em caprinos: uma revisão. **Ciência Animal**, Fortaleza, v.9, n.2, p.51-59, 1999.

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

Freitas, V.J.F.; Serova, I.A.; Andreeva, L.E. et al. Birth of normal kids after microinjection of pronuclear embryos in a transgenic goat (*Capra hircus*) production program in Brazil. **Genetics and Molecular Research**, v.2, n.2, p. 200-205, 2003.

Freitas, V.J.F.; Lopes Júnior, E.S.; Teixeira, D.I.A. et al. Efeito do tipo de progestágeno, durante tratamento de superovulação, sobre a produção de zigotos caprinos destinados à microinjeção de DNA. **Ciência Animal**, v.14, n.1, p.47-51, 2004.

Freitas, V.J.F.; Bosc, M.; Baril, G. et al. The influence of ovarian status on response to estrus synchronization treatment in dairy goats during the breeding season. **Theriogenology**, v.45, p.1561-1567, 1996.

Galina, M.A.; Silva, E.; Morales, R. Reproductive performance of Mexican dairy goats under various management systems. **Small Ruminant Research**, v.18, p.249-253, 1995.

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

Gonzalez, C.I.M.; Andrioli-Pinheiro, A.; Cunha, M. das G.G. Avanços na transferência de embriões em caprinos e ovinos de corte no Brasil. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE**, II, 2003, João Pessoa, PB. Anais ... p. 331-352, 2003.

Gonzalez de Bulnes, A.; Santiago Moreno, J.; Gomez-Brunet, A., et al. Follicular dynamics during the oestrous cycle in dairy goats. **Animal Science**, v.68, p.547-554, 1999.

Graff, K.J.; Meintjes, M.; Dyer W.W., et al. Transvaginal ultrasound-guided oocyte retrieval following FSH stimulation of domestic goats. **Theriogenology**, v.51, p.1099-1119, 1999.

Graff, K.J.; Meintjes, M.; Paul, J.B., et al. Ultrasound-guided oocyte recovery from FSH-treated goats for IVF. **Theriogenology**, v.42, p.223, 1995.

Guerra, M.M.P.; Simplício, K.M.M.G.; Marinho, A.L.S., et al. Avaliação morfológica de corpos lúteos e qualidade de embriões colhidos de cabras superovuladas e tratadas com Flunixin Meglumine ou progesterona. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.28, n.5, p.287-294, 2004.

Guido S.I. & Guido F.C.L. Sexagem fetal em caprinos. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005. 1p. CD - Room.

Guido, S.I.; Andrade, J.C.O.; Guido, F.C.L., et al. Avaliação de corpos lúteos de receptoras caprinas. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.27, n.3, p.491-492, 2003.

Gusmão, A.L. & Andrade Moura, J.C. Avanços tecnológicos da transferência de embriões em pequenos ruminantes. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005a. 13p. CD - Room.

Gusmão, A.L. & Andrade Moura, J.C. Transferência de embriões em caprinos e ovinos. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES**, 19, 2005, Angra dos Reis, RJ. Anais ... Angra dos Reis, RJ, p.29-32, 2005b.

Gusmão, A.L.; Resende, J.; Oliveira, J.V.L., et al. Modificação da técnica de colheita transcervical de embriões de cabras com um catéter desprovido de balão. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, 1, 2002, Recife. Anais ... Rev. Bras. Reprod. Anim., Supl. 5., p.101-103, 2002.

Haibel, G.K. Use of ultrasonography in the productive management of sheep and goats. **Veterinary Clinic of North American, Food and Animal Practice**, New York, v.6, n.8, p.597-613, 1990.

Hanada, A. In vitro fertilization in goat. **Japanese Journal of Animal Reproduction**, v.31, p.21-27, 1985.

Homeida. A.M. Role of oxytocin during the oestrus cycle of ruminants with particular reference to the goats. **Animal Breed.**, v.54, p.263-268, 1986.

INSEMINAÇÃO artificial em caprinos. **B. Insem. Artif.**, Rio de Janeiro, v.6, n.2/3, p.169-170, 1954.

Ishwar, A.K. Pregnancy diagnosis in sheep and goats: a review. **Small Ruminant Research**, v.17, n.4, p.37-44, 1995.

Ishwar, A.K & Memon, M.A. Embryo transfer in sheep and goats: a review. **Small Ruminant Research**, v.19, n.1, p.35-43, 1996.

Kawas, J.R.; Foote, W.C.; Simplício, A.A. Nutritional aspects of female reproduction. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 5, 1992, New Delhi. **Pré conference proceedings**; invited papers. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 1992. v.2., pt. 2., p. 342-354.

Keskintepe, L.; Simplício, A.A.; Brackett, B.G. Caprine blastocyst development after in vitro fertilization with spermatozoa frozen in different extenders. *Theriogenology*, v.49, n.7, p.1265-1274, 1998.

Koeman, J.K.; Keefer, C.L.; Baldassarre, H. et al. Developmental competence of prepubertal and adult goat oocytes cultured in semi-defined media. *Theriogenology*, v.53, n.1, p.297, 2000.

Lebouef, B.; Nercy, C.; Ruyter, T. Artificial insemination of goats in Rwanda: adaptation to Rwanda goats of the method used for European dairy breeds. **Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux**, Paris, v.47, n.2, p.240-243, 1994.

Lima, P.R.B. & Freitas, V.J.F. Momento do pique pré-ovulatório de LH em cabras leiteiras durante o estro sincronizado após o tratamento de superovulação. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.23, p.323-331, 2000.

Lima-Verde, J.B.; Lopes Júnior, E.S.; Teixeira, D.I.A., et al. Transcervical embryo recovery in Saanen goats. **South African J. Anim. Sci.**, v.33, p.127-30, 2003a.

Lima-Verde, J.B.; Lopes Júnior, E.S.; Teixeira, D.I.A., et al. Colheita de embriões pela técnica transcervical em cabras da raça Saanen criadas nos trópicos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.27, n.3, p.489-490, 2003b.

Lin, A.; Lee, K.; Chang, S.; Lee, P. Non-surgical embryo transfer in goats. **Memoirs of the College of Agriculture**: National Taiwan University, v.19, p.25-33, 1979.

Lopes Júnior, E.S.; Teixeira, D.I.A.; Lima Verde, J.B. et al. Uso do Flunixin Meglumine na prevenção da regressão lútea prematura em cabras submetidas a tratamento superovulatório. **Vet News**, Rio de Janeiro, v. 68, p. 7-8, 2004.

Machado, R. & Simplício, A.A. Avaliação de programas hormonais para a indução e sincronização do estro em caprinos. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v.36, n.1, p.171-178, 2001.

Machado, R.; Simplício, A.A. Inseminação artificial em caprinos no Brasil: estágio atual. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.19, n.1-2, p.61-72, 1995.

Machado, V.P.; Pinheiro, J.H.T.; Nunes, J.F., et al. Colheita de embriões caprinos Boer por via transcervical In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, I, 2002, Recife. Anais... *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, Supl. 5., p.94-96, 2002.

Machado, R.; Zagatto, L.C.A.G.; Azevedo, H.C.; Simplício, A.A. Viabilidade econômica da inseminação artificial em caprinos. **R. Econ. Sociol. Rural**, v.35, n.3, p.141-149, 1997.

Maffili, V.V.; Fonseca, J.F.; Bruschi, J.H., et al. Intervalo estro ovulação, número de ovulações e diâmetro do folículo ovulatório de cabras da raça Saanen sincronizadas com diferentes dispositivos intravaginais. **Acta Scientiae Veterinariae**, Supl. 31, p. 444, 2003.

Maffili, V.V.; Torres, C.A.A.; Fonseca, J.F., et al. Sincronização do estro de cabras com protocolos de curta duração utilizando CIDR-G® e esponja intravaginal. **Acta Scientiae Veterinariae**, Supl.33, n.1, p.251, 2005a.

Maffili, V.V.; Torres, C.A.A.; Fonseca, J.F., et al. Eficiência do CIDR® novo e reutilizado em protocolo de sincronização do estro de curta duração em cabras da raça Toggenburg. **Acta Scientiae Veterinariae**, Supl.33, n.1, p.252, 2005b.

Mani, A.U; Watson, E.D; McKelvey, W.A.C. The effects of subnutrition before or after embryo transfer on pregnancy rate and embryo survival. **Theriogenology**, v.41, p.1673-78, 1994.

Martin, G.B. et al. The effects of nutrition on reproductive endocrinology. **Nutrition Society of Australia**, v.17, p.177-185, 1992.

Menchaca, A. & Rubianes, E. Effect of high progesterone levels during the early luteal phase on the length of the ovulatory cycle of the goats. **Animal Reproduction Science**, v.68, p.69-76, 2001.

Menchaca, A. & Rubianes, E. Relation between progesterone concentrations during the early luteal phase and follicular dynamics in goats. **Theriogenology**, v.57, p.1411-1419, 2002.

Menchaca, A. & Rubianes, E. New treatments associated with timed artificial insemination in small ruminants. **Reprod. Fertil. Development.**, v.16, p.403-413, 2004.

Menchaca, A.; Pinczak, A.; Rubianes, E. Follicular recruitment and ovulatory response to FSH treatment on day 0 or 3 post-ovulation in goats. **Theriogenology**, v.58, p.1713-1721, 2002.

Menchaca, A.; Vilariño, M.; Rubianes, E. Resultados preliminares com um novo tratamento de superovulação em caprinos: Protocolo Dia 0. **Acta Scientiae Veterinariae**, Supl.33, n.1, p.244, 2005.

Mesa H., C.A. & Ross, T.T. Factors affecting fertility and prolificacy of dairy goats inseminated with frozen-thawed semen. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7, 2000, Tours, France. **Proceedings...** Paris: INRA; IGA, 2000. v.1, p. 476-478.

Nascimento, I.M.R.; Souza, J.A.T.; Sousa Júnior, A., et al. Taxa de prenhez em cabras SRD sincronizadas com diferentes progestágenos. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005a. 2p. CD - Room.

Nascimento, I.M.R.; Souza, J.A.T.; Sousa Júnior, A., et al. Sincronização de estro em cabras SRD utilizando diferentes progestágenos. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005b. 2p. CD - Room.

Padilha, G. & Holtz, W. Follicular dynamics in cycling Boer goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7, Tours, France. **Proceedings...** Paris: INRA; IGA, 2000. v.1, p.249.

Paula, N.R.O.; Cruz, J.F.; Lopes Júnior, E.S. et al., et al. Diagnóstico de gestação em cabras da raça Saanen através do uso do efeito Doppler e da ultra-sonografia em tempo real. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.10, n.3, p.166-169, 2003.

Pereira, R.J.T.A.; Sohnrey, B.; Holtz, W. Nonsurgical embryo collection in goats treated with prostaglandin F_{2-alpha} and oxytocin. **J. Anim. Sci.**, v.76, n.2, p.360-363, 1998.

Pontes, A.M.P.; Bruschi, J.H.; Maffili, V.V., et al. Comparação entre esponja intravaginal e controlled internal drug release (CIDR®) associado ao estrógeno na sincronização de estro em cabras da raça Saanen. **Acta Scientiae Veterinariae**, Supl. 31, p.531, 2003.

Queiroz Júnior, J.F.; Cruz, A.J.; Delrei, H., et al. Indução e sincronização de estro utilizando protocolos de curta duração em cabras leiteiras. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005. 2p. CD - Room.

Rao, K.B. & Totey, S.M. Sex determination in sheep and goats using bovine Y-chromosome specific primers via polymerase chain reaction: potential for embryo sexing. **Indian Journal of Experimental Biology**, v. 30, n. 9, p.775-777, 1992.

Restall, B.J. The male effect in goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 5, 1992, New Delhi. **Pré conference proceedings**; invited papers. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, 1992. v.2., pt. 2., p. 322-331.

Restall, B.J.; Restall, H.; Walkden-Brown, S.W. The induction of ovulation in anovulatory goats by oestrous females. **Animal Reproduction Science**, v.40, n.4, p.299-303, 1995.

Romano, J.E. Comparison of flurogestone and medroxyprogesterone intravaginal pessaries for estrus synchronization in dairy goats. *Small Ruminant Research*, v.22, n.3, p.219-223, 1996.

Rondina, D. **Effect of nutritional state and quantitative and qualitative development of ovarian preantral follicles in does SRD (Capra hircus L.)**. University of Florence, 81p. 1998. (Tese de Doutorado).

Rubianes, E.E. & Menchaca, A. The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats. **Animal Reproduction Science**, v.78, p.271-287, 2003.

Rubianes, E.E.; De Castro, T.; Kmaid, S. Estrous response after a short progesterone priming in seasonally anestrous goats. **Theriogenology**, v.49, p.356, 1998.

Saharrea, A.; Valencia, J; Balcázar, A. et al. Premature luteal regression in goats superovulated with PMSG: effect of hCG or GnRH administration during the early luteal phase. **Theriogenology**, v.50, p.1039-1052, 1998.

Salles, H.O. **Circuito fechado para colheita de embriões em caprinos.** www.ruralnet.com.br/artigos, 2001.

Salles, H.O.; Andrioli, A.; Simplício, A.A., et al. **Manual de Transferência de Embriões em Caprinos.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2002. 64p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 40).

Salles, H.O., et al. Indução do parto em cabras de raças leiteiras mediante a aplicação de cloprostenol. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.50, n.5, p.557-562, 1998.

Santos, D.O.; Simplício, A.A.; Machado, R. Indução do parto em cabras pela aplicação intramuscular de cloprostenol. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, v.16, n.1-2, p.41-54, 1992.

Santos, M.H.B.; Moraes, E.P.B.X.; Moura, R.T.D., et al. Sexagem fetal em cabras através da ultrasonografia. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE EMBRIÕES**, 19^a, 2005. Angra dos Reis, Rio de Janeiro. Anais. Angra dos Reis. Sociedade Brasileira de Tecnologia de Embriões, 2005. p.248.

Schwarz, T. & Wierzchos, E. Relationship between FSH and ovarian follicular dynamics in goats during the estrous cycle. **Theriogenology**, v.53, p.381, 2000.

Silva, S.V.; Silveira Filho, M.E.M.; Gomes Neto, O.C., et al. Influência do número de partos e do clima na resposta superovulatória em cabras Boer. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005. 1p. CD - Room.

Simplício, A.A.; Santos, D.O. Estação de monta vs mercado de cordeiro e leite. In: **SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG)**, I, 2005a. Anais. Escola de Veterinária da UFMG, 2005a. CD - Room.

Simplício, A.A.; Santos, D.O. Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos em regiões tropicais. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 42^a, 2005b. Goiânia. Anais. Goiânia: Produção de Caprinos e Ovinos - A Produção Animal e o Foco no Agronegócio. Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005b. p.136-148.

Simplício, A.A.; Salles, H.O.; Santos, D.O. Transferência de embriões nos pequenos ruminantes domésticos. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, Suplemento 5, p.17-27, 2002. Anais ... Congresso Norte/ Nordeste de Reprodução Animal, I, Recife, PE, 2002.

Simplício, A.A.; Salles, H.O.; Santos, D.O. O regime de manejo na sobrevivência embrionária e na taxa de prenhez em receptoras caprinas, no Nordeste do Brasil. **Arq. Fac. Vet.**, UFRGS, Porto Alegre, v.26, n.1, p.368, 1998.

Simplício, A.A.; Wander, A.E.; Leite, E.R.; Lopes, E.A. **A Caprino-ovinocultura de Corte como Alternativa para a Geração de Emprego e Renda.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. 44p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 48).

Simplício, A.A.; Salles, H.O.; Santos, D.O.; Azevedo, H.C. **Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos de corte em regiões tropicais.** Sobral: Embrapa Caprinos, 2001. 47p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 35).

Soares, A.T.; Simplício, A.A.; Andrioli-Pinheiro, A. et al. Eficiência do flunixin meglumine no controle da regressão lútea prematura em cabras superovuladas. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.50, n.1, p.35-39, 1998.

Solano, O. G.; Cavalcante, P.V.T.H.; Queiroz, C.F.R., et al. Fertilidade de fêmeas caprinas sincronizadas com diferentes progestágenos. In: **CONGRESSO NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL**, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005. 2p. CD - Room.

Suyadi, B.S.; Holtz, W. Transcervical embryo collection in Boer goats. **Small Rum. Res.**, v.36, p.195-200, 2000.

Terzano, G.M.; Romano, D.; Senatore, E.M. et al. Recovery of oocytes by laparoscopy follicle aspiration in FSH-treated goats. **Theriogenology**, v.53, n.1, p.509, 2000.

Udy, G. B. Commercial splitting of goat embryos. **Theriogenology**, v.28, p.837, 1987.

Vidigal, K.F.; Solano, O.G.; Solano, R.F., et al. Influência da inseminação artificial com sêmen fresco, refrigerado e congelado sobre a taxa de prenhez de cabras mestiça. In: **CONGRESSO**

NORTE/ NORDESTE DE REPRODUÇÃO ANIMAL, II. Anais ... Teresina, Piauí, 2005a. 2p. CD - Room.

Vieira, S.F. **Eficácia da administração de progestágeno associado ao eCG ou ao "efeito macho" na sincronização do estro e na fertilidade ao parto em cabras no Nordeste do Brasil.** Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Escola de Veterinária (EV) - Pós-Graduação em Reprodução Animal. Belo Horizonte, Minas Gerais, 1990. 56p. (Dissertação de Mestrado).

Walkden-Brown, S.N. & Bocquier, F. Nutritional regulation of reproduction in goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7., 2000, Tours, France. **Proceedings** ... Paris: INRA, IGA, 2000. v.1., p.389-395.

Walkden-Brown, S.W. & Restall, B.J. Environmental and social factors affecting reproduction. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF GOATS, VI. **Proceedings**... Beijing, 1996. India, p.762-775, 1996.

Warwick B.L; Berry R.O; Horlacher, W.R. Results of mating rams to Angora female goats. In: AMERICAN SOCIETY ANIMAL PRODUCTION, **Annual Meeting**, 27, 1934. p.225-227.

Wilmut, I.; Schnieke, A.E.; McWhir J. et al. Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cells. **Nature**, v.385, p.810-813, 1997.

Younis, A. I.; Zuelke, K.A.; Harper, K.M. et al. In vitro fertilization of goat oocytes. **Biology of Reproduction**, v. 44, p.1177-1182, 1991.

Zambrini, F.N.; Fonseca, J.F.; Bruschi, J. H., et al. Indução de estro em cabras com o uso de dispositivos intravaginais reutilizados. **Acta Scientiae Veterinariae**, Supl.33, n.1, p.249, 2005.