

Colheita de Embriões Caprinos por Laparotomia, Laparoscopia e pela Via Transcervical

Alice A. Pinheiro; Aurino A. Simplicio; José A. Visitin;
Adriana T. Soares; Maria L.G. Meirinhos; Renato C. Barnabé

Introdução

Há, basicamente, três técnicas de colheita de embriões em pequenos ruminantes descritas na literatura, ou seja, a laparotomia, a laparoscopia e a via transcervical, as quais propiciam diferentes resultados quanto ao número de embriões recuperados.

A colheita de embriões por laparotomia apresenta boa taxa de recuperação de embriões (Tervit & Harvik 1976 - 83,0%, Selaive & Mies Filho 1979 - 79,2%, Tervit et al. 1983 - 82,0%, Chow et al. 1986 - 100%, Nuti et al. 1987 e Jacques et al. 1989 - média de 13,6 embriões por doadora, Mutinga 1991 - 84,8%). No entanto, Torres & Sevellec (1987) constataram que após três colheitas cirúrgicas consecutivas, em ovelhas, houve diminuição na taxa de recuperação de embriões, devido provavelmente à ocorrência de aderências no sistema genital.

Vallet et al. (1987), Baril et al. (1989) e Flores-Foxworth et al. (1992) utilizaram a técnica de colheita de embriões por laparoscopia em caprinos, obtendo taxa de recuperação de embriões de 58,9; 62,0 e 78,7%, respectivamente, sendo que Vallet et al. (1987) e Baril et al. (1989) não constataram diminuição na taxa de recuperação de embriões após repetidas colheitas no mesmo animal. No entanto, Nellenschulte & Niemann (1992) registraram, em ovelhas, que a taxa de recuperação de embriões foi 70,0 a 80,0% nas três primeiras colheitas, diminuindo significativamente para 47,4% na quarta colheita consecutiva.

Nellenschulte & Niemann (1992) observaram diferenças nas taxas de recuperações de embriões, atribuídas às variações da técnica, ou seja, quando as extremidades dos cornos uterinos não foram bloqueadas a recuperação de embriões foi de 6,0%, enquanto que com o bloqueio as taxas de recuperação de embriões foram de 53,8 e 71,5% para uma e duas lavagens, respectivamente.

Baril et al. (1989), comparando as técnicas de colheita de embriões por laparotomia com a por laparoscopia, observaram que a laparoscopia apresenta menor taxa de recuperação de embriões do que a laparotomia, 62,0 e 85,0%, respectivamente. Resultado similar foi descrito por Bertolini et al. (1993) em ovelhas.

A colheita de embriões através da via transcervical tem sido realizada em caprinos (Bondurant et al. 1984, Nagashima et al. 1987, Bessoudo et al. 1988, Hays 1988, Gilbert et al. 1990, Van Niekerk et al. 1990, Pereira et al. 1991, Flores-Foxworth et al. 1992, Oliveira 1992), com taxas de recuperação de embriões que variam de 30,6 a 89,5%.

Bessoudo et al. (1988) e Oliveira (1992) compararam as taxas de recuperação de embriões pela via transcervical e por laparotomia, sendo que Bessoudo et al. (1988) registraram médias de 11,32 e 9,47 embriões coletados por doadora e Oliveira (1992), taxa de recuperação de embriões de 40,0% e 30,6% para colheita cirúrgica e pela via transcervical, respectivamente.

Flores-Foxworth et al. (1992) compararam as técnicas de colheita de embriões por laparoscopia e pela via transcervical, obtendo taxas médias de recuperação de embriões de 78,7% e 36,9%, respectivamente, contudo ambas apresentaram variações de 0 a 100%.

O objetivo do experimento foi comparar a eficiência de três diferentes métodos de colheita de embriões em caprinos (transcervical-T₁, laparoscopia-T₂ e laparotomia-T₃) em três colheitas consecutivas.

Material e Métodos

A fase experimental foi conduzida no Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPC), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localizado no município de Sobral-CE.

Foram utilizadas 30 cabras, pluríparas, da raça Moxotó, mantidas em sistema semi-intensivo, aproveitando a pastagem nativa como principal suporte forrageiro. As fêmeas tiveram livre acesso à água e ao sal mineral, recebendo como suplementação 300 gramas de milho em grão, por animal/dia.

Foram formados três grupos com 10 cabras cada, distribuídas com base no seu peso corporal. As fêmeas de cada grupo foram submetidas a uma técnica de colheita de embriões: T₁ - transcervical, T₂ - laparoscopia e T₃ - laparotomia. As colheitas de embriões foram repetidas três vezes, nas mesmas cabras, em intervalos de 56 dias.

O estro e a ovulação foram sincronizados mediante o uso de esponjas intravaginais impregnadas com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona¹ por um período de 10 dias. No oitavo dia após a colocação das esponjas aplicaram-se 100µg de cloprostenol², por via intra muscular, e iniciou-se o tratamento superovulatório com 250 UI de gonadotrofina

¹ Promone E - Upjhon

² Ciosin - Coopers

hipofisária suína¹ (FSH e LH na relação de 1:1), divididas em oito doses: 62,5-62,5; 31,25-31,25; 15,63-15,63 e 15,63-15,63UI.

Doze horas após a remoção das esponjas vaginais, as fêmeas foram colocadas junto aos machos comprovadamente férteis para a detecção dos sintomas de estro e subsequente cobertura.

As colheitas foram realizadas entre o 5º e o 6º dia após a última cobertura, sendo as fêmeas submetidas a um jejum de 24 horas e anestesiadas com a associação de cloridrato de xilazina² - 0,1 mg/Kg, via intramuscular e Cetamina³ - 3,3mg/Kg, via intravenosa, ministrando previamente sulfato de atropina - 0,1 mg/kg, por via intramuscular. Todas as drogas foram administradas com intervalo de 10 minutos, entre as aplicações.

Para a colheita dos embriões utilizou-se a sonda de três vias⁴ e 40ml de PBS (Dulbecco's phosphate buffered saline) acrescido de 1% de soro fetal bovino, à 37°C, para cada doadora, administrando-se 20ml por corno uterino.

A solução de PBS recuperada foi mantida em banho-maria à 37°C, até proceder-se a localização, a identificação e a avaliação dos embriões sob estereomicroscópio.

Em seguida às colheitas dos embriões, cada fêmea recebeu, por via intramuscular, uma única aplicação de penicilina e estreptomicina⁵ e, após sete dias, 100µg de cloprostenol.

Colheita de embriões pela via transcervical - T₁

As cabras foram anestesiadas e contidas em tronco, segundo modelo descrito por Mori et al. (1983) e após a tricotomia da cauda e a lavagem da região vulvar foi introduzido na vagina um espêculo tipo bico de pato, para localizar a abertura da cervix. Esta foi fixada pelas bordas e tracionada caudalmente com o auxílio de duas pinças de Allis, visando facilitar a passagem da sonda. Esta foi direcionada à um dos cornos uterinos e em seguida o balão da sonda foi inflado com 3 ml de ar. Administrou-se 20 ml de PBS fracionado em pequenas quantidades, recuperando-os em tubo coletor graduado sob vácuo, repetindo-se o processo de colheita de embriões no corno oposto.

Após cada colheita, administraram-se 5ml de solução anti-séptica⁶ na vagina, próximo à cervix, visando prevenir a contaminação do traumatismo causado pelas pinças de Allis.

Com o objetivo de aferir a taxa de ovulação e, por conseguinte, a taxa de recuperação de embriões pela via transcervical, realizou-se a laparoscopia exploratória logo após a colheita dos embriões.

Colheita de embriões por laparoscopia - T₂

Após a anestesia, as cabras foram submetidas a tricotomia e assepsia da pele da região abdominal. As fêmeas foram contidas em decúbito dorsal em mesa cirúrgica para pequenos ruminantes (Hulet & Foote 1968), com inclinação de 45° em relação ao plano horizontal, permanecendo a cabeça posicionada em nível mais baixo e os membros estendidos.

Foram realizadas três incisões na pele (±1,5 cm) sendo, a primeira e a segunda equidistantes 2 cm da linha média e a 5cm do úbere e a terceira sobre a linha média e a 8cm do úbere. Através das incisões a parede abdominal foi perfurada com trocâter até atingir a cavidade. Pela primeira e segunda incisões, foram introduzidos o endoscópio e a pinça de endoscopia, permitindo avaliação da atividade ovariana.

Para a colheita dos embriões o útero foi pinçado próximo à bifurcação dos cornos uterinos e perfurado com trocâter de 3mm de diâmetro, que fora introduzido através da terceira incisão na parede abdominal. Após retirado o trocâter, introduziu-se a sonda para colheita de embriões inflando-se o balão com 3ml de ar. O útero foi, então, liberado pinçando-se, em seguida, a porção cranial do corno uterino, para evitar a perda da solução através da trompa.

Foram administrados 20ml de PBS em cada corno uterino pela segunda via da sonda, recuperando-se o líquido em recipiente graduado sob vácuo através da terceira via, repetindo-se o processo no corno oposto.

Ao término da colheita, a pele foi suturada com pontos separados em U, empregando-se fio de algodão, enquanto que as perfurações da parede abdominal e dos cornos uterinos não foram suturadas.

Colheita de embriões por laparotomia - T₃

Os animais foram anestesiados e contidos em decúbito dorsal em mesa cirúrgica para pequenos ruminantes (Hulet & Foote 1968). Em seguida, procederam-se a tricotomia, a lavagem e a assepsia da região abdominal.

A intervenção cirúrgica foi feita sobre a linha média, cranialmente ao úbere através de uma incisão de 10cm, tracionando cuidadosamente o sistema genital para fora da cavidade abdominal para avaliar a atividade ovariana e em seguida realizar a colheita dos embriões.

O corno uterino foi perfurado com trocâter (3mm de diâmetro) próximo à bifurcação dos cornos e introduzida a sonda, inflando-se o balão com 3ml de ar.

Foram administrados, pela segunda via, 20ml de PBS em cada corno uterino, pressionando-se delicadamente a porção cranial do corno uterino para evitar a perda da solução através da trompa. Após uma ligeira e suave massagem do

¹ Pluset - Serono

² Rompum - Bayer

³ Ketalar - Parke Davis

⁴ Ovicap ref UA143 - IMV

⁵ Pentabiótico Pequeno Porte - Fontoura Wyeth

⁶ Furacin solução - Shering

corno uterino, recuperou-se o PBS através da terceira via, em tubo graduado sob vácuo, repetindo-se o processo no corno oposto.

As perfurações nos cornos uterinos foram suturadas com categut cromado 3-0 pela sutura de Cushing, irrigando-se em seguida o sistema genital com solução fisiológica estéril à temperatura de 37°C, de forma a retirar os coágulos sangüíneos visando minimizar a ocorrência de aderências.

O peritônio e o tecido muscular foram suturados com categut cromado número 2 em pontos tipo cerzadura e a pele com fio de algodão em pontos separados simples.

Os dados foram submetidos à análise de variância (Berquó et al. 1980).

Resultados e Discussão

Os diferentes métodos de colheita de embriões, bem como as variações dentro de cada método, acarretam diferentes resultados quanto ao número de embriões recuperados, assim como menor ou maior grau de lesão ao sistema genital da doadora. Além disso, há interferência de outros fatores como os equipamentos, a presença de corpos lúteos regredidos, a variação individual dos animais, a raça, o intervalo entre a inseminação artificial e a colheita dos embriões e o hormônio superovulatório (Scudamore et al. 1991).

As taxas de recuperação da solução de lavagem pela via transcervical foram 80,4; 62,9 e 50,0% (Tabela 1), respectivamente, para a primeira, segunda e terceira colheitas de embriões, havendo diminuição significativa ($P < 0,05$) entre a primeira e a terceira, estando abaixo dos resultados de Bondurant et al. (1984), Barry et al. (1990) e Oliveira (1992) que conseguiram 90,0; 84,0 e 82,2%, respectivamente, pela mesma via. Enquanto que os resultados alcançados nas três colheitas por laparotomia, estão próximos daqueles obtidos por Mutinga et al. (1983).

A taxa média de recuperação da solução de lavagem foi significativamente maior ($P < 0,05$) nas colheitas por laparotomia (83,7%) do que por laparoscopia (72,2%) e pela via transcervical (64,3%) (Tabela 1). O método de colheita por laparotomia permite a massagem dos cornos uterinos possibilitando, desta forma, maior taxa de recuperação da solução.

A taxa de recuperação de embriões, com base no número de corpos lúteos totais (ativos e regredidos) para os três métodos de colheita de embriões (T_1 , T_2 e T_3), foi de 24,0%. Porém, quando se considera apenas os corpos lúteos ativos, a taxa de recuperação de embriões aumentou para 51,6%, o que está de acordo com Armstrong et al. (1982; 1983), Tervit et al. (1983; 1985) e Oliveira (1992) os quais relatam que a presença de corpos lúteos regredidos acarreta diminuição da taxa de recuperação de embriões. Isto, provavelmente, se deve à queda do nível sérico de progesterona entre o quarto e o sexto dia após o estro, em cabras com regressão precoce de corpo lúteo (Stubbings et al. 1986, Battye et al. 1988, Oliveira 1992). Embora a presença de corpos lúteos regredidos diminua a taxa de recuperação de embriões, foi possível a recuperação de embriões de grau IV ou degenerados em cabras que apresentaram somente corpos lúteos regredidos.

A taxa de recuperação de embriões obtida na primeira colheita por laparotomia foi de 42,9%, (Tabela 2), estando de acordo com os resultados de Lima (1989) - 49,4%, Potes (1989) - 48,0% e Oliveira (1992) que utilizaram a mesma metodologia deste experimento. No entanto, esteve abaixo dos resultados de outros autores que realizaram a colheita de embriões por laparotomia, porém seguindo metodologia diferente, ou seja, Hunter et al. (1955), Selaive & Mies Filho (1979), Agrawal et al. (1982), Armstrong et al. (1983b), Smith & Murphy (1984), Nuti et al. (1987), Mutinga (1991) realizaram a lavagem dos cornos uterinos e dos trompas, enquanto Tervit & Harvik (1976) e Tervit et al. (1983), Chow et al. (1986), Jacques et al. (1989) lavaram apenas os cornos uterinos, injetando a solução através de uma agulha acoplada a uma seringa, introduzida em uma das extremidades do corno uterino e recolhendo-a por um catéter na outra extremidade.

A taxa de recuperação de embriões por laparotomia diminuiu de 42,9% à primeira colheita para 38,5% e 7,7% na segunda e terceira colheitas, respectivamente (Tabela 2), estando de acordo com os resultados de Torres & Sevellec (1987), os quais relatam diminuição após três colheitas consecutivas em ovelhas. Essa diminuição na taxa de recuperação de embriões deve-se, provavelmente, a aderências envolvendo o sistema genital das doadoras à segunda e, principalmente, à terceira colheita de embriões. Embora as aderências não tenham impedido a lavagem dos cornos uterinos, exceto em uma cabra, e a taxa de recuperação da solução tenha se mantido constante nas três colheitas, acredita-se que as aderências possam ter dificultado a captura dos ovócitos pelas fimbrias ou o transporte dos embriões nas trompas e nos cornos uterinos. Ainda, Torres & Sevellec (1987) relatam que houve maior número de ovócitos do que de embriões após três colheitas consecutivas por laparotomia, sugerindo que as aderências prejudicaram o transporte dos espermatozoides até a trompa dificultando a fertilização. Porém, este fato não foi constatado neste experimento.

Na colheita de embriões por laparoscopia a taxa de recuperação de embriões à primeira colheita foi zero (Tabela 2), e isto, possivelmente, se deve ao fato de que 96,8% dos corpos lúteos estavam regredidos. No entanto, à segunda colheita, a taxa de recuperação foi de 60,0% em relação aos corpos lúteos totais e de 100,0% para os corpos lúteos ativos (Tabela 2), estando acima dos resultados de McKelvey & Robinson (1984a) e compatível àqueles de Baril et al. (1989) - 62,0% e Nellenschulte & Niemann (1992) - 71,5%, que empregaram a mesma metodologia deste experimento, e de McKelvey et al. (1986) - 50,5%, Legendre et al. (1988) - 79%, Loedel et al. (1989) - 50,0%, que administraram a solução por um catéter e recolheram por outro.

Entre a segunda e a terceira colheitas de embriões houve diminuição na taxa de recuperação de 100,0% para 47,6% em relação aos corpos lúteos normais (Tabela 2), o que está de acordo com Nellenschulte & Niemann (1992), porém em contraste com McKelvey et al. (1986), Vallet et al. (1987) e Baril et al. (1989), os quais não observaram diminuição na taxa de recuperação após repetidas colheitas, no mesmo animal.

As cabras submetidas à colheita de embriões pela via transcervical, embora tenham recebido o mesmo tratamento de sincronização do estro e de superovulação não responderam, satisfatoriamente, ao tratamento superovulatório,

apresentando reduzido número de corpos lúteos e, conseqüentemente, de embriões, dificultando a avaliação da técnica quanto à taxa de recuperação de embriões. Entretanto, na primeira colheita obteve-se taxa de recuperação de embriões de 100,0%, estando acima dos dados de Coonrod et al. (1986) - 85,0%, Nagashima et al. (1987) - 89,5%, Hays (1988) - 31,0%, Gilbert et al. (1990) - 86,9%, Pereira et al. (1991) - 39,6% e Oliveira (1992) - 30,6%.

A taxa de recuperação de embriões para as três colheitas foi 57,1; 81,1 e 27,3% para T₁, T₂ e T₃, respectivamente (Tabela 2). Ocorrendo variação em cada animal de zero a 100%, sendo que o mesmo foi observado por Flores-Foxworth et al. (1992).

Legendre et al. (1988) e Scudamore et al. (1991) gastaram em média 20 e 10 minutos, respectivamente, para a colheita de embriões por laparoscopia, enquanto que Bondurant et al. (1984) realizaram a colheita de embriões pela via transcervical em 15 minutos. Enquanto que a duração média das colheitas pela via transcervical, por laparoscopia e por laparotomia foi de 21,32; 37,14 e 56,22 minutos, respectivamente, havendo diferença estatística significativa (P<0,01), sendo maiores que os valores de Bondurant et al. (1984), Legendre et al. (1988) e Scudamore et al. (1991).

Na colheita de embriões pela via transcervical, o percentual de sucesso na passagem do catéter foi de 73,3%, estando em acordo com Coonrod et al. (1986) em ovinos e Bessoudo et al. (1988) em caprinos, os quais obtiveram sucesso em 42,0 e 90,0%, respectivamente.

Conclusões

A taxa de recuperação de embriões sofreu influência de vários fatores como a presença de corpos lúteos regredidos, a taxa de ovulação e a presença de aderências no sistema genital. Porém, isoladamente, a taxa de recuperação de embriões foi satisfatória nos três métodos.

O tempo necessário para a colheita de embriões pela via transcervical foi menor do que por laparoscopia e desta em relação à laparotomia, indicando a praticidade da via transcervical.

A técnica de colheita de embriões por laparoscopia é trabalhosa, necessitando de maior número colaboradores treinados. E a colheita de embriões por laparotomia é um processo cirúrgico que requer mais tempo e predispõe a acidentes como hemorragias e lesões de órgãos.

Referências Bibliográficas

- AGRAWAL, K.P.; MONGHA, I.V.; BHATTACHARYYA, N.K. Collection and transfer of embryo in goats: surgical method. *Indian Veterinary Journal*, v.59, p.298-303, 1982.
- ARMSTRONG, D.T.; PFITZNER, A.P.; SEAMARK, R.F. Ovarian responses and embryo survival in goats following superovulation and embryo transfer. *Theriogenology*, v.17, p.76, 1982.
- ARMSTRONG, D.T.; PFITZNER, A.P.; WARNES, G.M.; SEAMARK, R.F. Superovulation treatments and embryo transfer in Angora goats. *Journal of Reproduction Fertility*, v.67, p.403-10, 1983.
- BARIL, B.; CASAMITJANA, P.; PERRIN, J.; VALLET, J.C. Embryo production, freezing and transfer in Angora, Alpine and Saanen goats. *Zuchthygiene*, v.24, p.101-15, 1989.
- BARRY, D.M.; VAN NIEKERK, C.H.; RUST, J.; VAN DER WALT, T. Cervical embryo collection in sheep after ripening of the cervix with prostaglandin E₂ and estradiol. *Theriogenology*, v.33, p.190, 1990.
- BATTYE, K.M.; FAIRCLOUGH, R.J.; CAMERON, A.W.N.; TROUNSON, A.O. Evidence for prostaglandin involvement in early luteal regression of the superovulated nanny goat (*Capra hircus*). *Journal of Reproduction Fertility*, v.84, p.425-30, 1988.
- BERTOLINE, M.; AGUIAR, P.R.L.; STEIN STEFANI, J.; RODRIGUES, J.L. Eficiência de três técnicas de colheita de embriões ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 10, 1993, Belo Horizonte. *Anais*. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1993. p.212
- BESSODO, E.; DAVIES, L.; COONROD, S.; GAMEZ, J.; KRAEMER, D.C. Non-surgical collection of caprine embryos under commercial quarantine conditions. *Theriogenology*, v.29, p.221, 1988.
- BONDURANT, R.H.; SKIRROW, S.; ANDERSON, G.B.; HANSON, F.; ROGERS, W.H. Nonsurgical collection of blastocysts from dairy goats. *Theriogenology*, v.22, p.423-31, 1984.
- CHOW, L.A.; VALLE, M.A.G.; COELHO, S.G.; COELHO, E.N.; RUAS, J.R.M.; AZEVEDO, N.A.; REHFELD, O.A.M. Transferência de embriões em caprinos. Relato de um caso. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.10, p.9-10, 1986.

- COONROD, S.A.; COREN, B.R.; McBRIDE, B.L.; BOWEN, M.J.; KRAEMER, D.C. Successful non-surgical collection of ovine embryos. **Theriogenology**, v.25, p.149, 1986.
- FLORES-FOXWORTH, G.; McBRIDE, B.M.; KRAEMER, D.C.; NUTI, L.C. A comparison between laparoscopic and transcervical embryo collection and transfer in goats. **Theriogenology**, v.37, p.213, 1992.
- GILBERT, D.E.; COONROD, S.A.; WRITING, C.J.; PASHEN, R.L. Comparison of a progesterone intravaginal device (CIDRTM) with flunixin meglumine (finadyneTM) for reducing the effects of corpora lutea regression in the goat. **Theriogenology**, v.33, p.230, 1990.
- HAYS, B.L. Nonsurgical embryo collection in goat. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 11, 1988, Dublin. **Proceedings**. Dublin: 1988. v.2. p.165.
- HULET, C.V.; FOOTE, W.C. A rapid technique for observing the reproductive tract of living ewes. **Journal of Animal Science**, v.27, p.142-5, 1968.
- HUNTER, G.L.; ADAMS, C.E.; ROWSON, L.E. Inter-breed ovum transfer in sheep. **Journal of Agricultural Science**, v.46, p.143-9, 1955.
- JACQUES, P.; ST.PIERRE, H.; PICARD, L.; KING, W.A.; CHARTRAIN, I.; BARONET, D. The collection and transfer of embryos in Angora goats. **Canadian veterinary Journal**, v.30, p.581-4, 1989.
- LEGENDRE, X.; BOUSSEAU, S.; KOYUNDJIEV, S. Embryo collection from ewes by laparoscopy using a 3-way rigid catheter. **Theriogenology**, v.29, p.269, 1988.
- LIMA, P.F. **Utilização de gonadotrofina hipofisária e extra hipofisária na superovulação de caprinos**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1989. Tese Mestrado.
- LOEDEL, E.; LUZ, S.L.N.; NEVES, J.P.; RUBIN, M.I.B.; MEZZALIRA, A.; MORAES NETO, G.A. Emprego da laparoscopia na coleta de embriões ovinos. **Revista Científica Rural da Universidade Federal de Santa Maria**, v.19, suplemento, p.21, 1989.
- McKELVEY, W.A.C.; ROBINSON, J.J. Collection of embryos from ewes by laparoscopy. **Veterinary Record**, v.115, p.158, 1984a.
- McKELVEY, W.A.C.; ROBINSON, J.J.; AITKEN, R.P.; ROBERTSON, I.S. Repeated recoveries of embryos from ewes by laparoscopy. **Theriogenology**, v.25, p.855-65, 1986.
- MORI, Y.; KANO, Y.; SAWASAKI, T. An application of cludoscopy to goats for serial observations of the periovulatory ovary in the goats. **Japanese Journal of Veterinary Sciences**, v.45, p.667-71, 1983.
- MUTINGA, E. R. Embryo transfer from exotic to indigenous goats in Kenya. **Veterinary Research Communication**, v.15, p.315-7, 1991.
- NAGASHIMA, H.; MATSUI, K.; SAWASAKI, T.; KANO, Y. Nonsurgical collection of embryos in Shiba goats. **Experimental Animals**, v.36, p.51-6, 1987.
- NELLENSCHULTE, E.; NIEMANN, H. Collection and transfer of ovine embryos by laparoscopy. **Animal Reproduction Science**, v.27, p.293-304, 1992.
- NUTI, L.C.; MINHAS, B.S.; BAKER, W.C.; CAPEHART, J.S.; MARRACK, P. Superovulation and recovery of zygotes from Nubian and Alpine dairy goats. **Theriogenology**, v.28, p.481-8, 1987.
- OLIVEIRA, V.S. **Efeitos do hormônio foliculo estimulante (FSH) e da gonadotrofina da menopausa humana (hMG) como agentes superovulantes em cabras (*Capra hircus*, LINNAEUS, 1758) utilizadas em transferência de embriões**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1992. Tese Mestrado.
- PEREIRA, R.J.A.; LIMA, P.F.; WISCHRAL, A. Colheita de embriões caprinos por via transcervical. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 9, 1991, Belo Horizonte, **Anais**. Belo Horizonte: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal, 1991. p.314.
- PINEDA, M.H. Reproductive patterns of sheep and goat. In: McDONALD, L. E.; PINEDA, M. H. **Veterinary endocrinology and reproduction**. 4.ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1989. p.428-47.

- POTES, J.A.C. **Ovulações controladas e superovulações em caprinos**. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1989. Tese Doutorado.
- SCUDAMORE, C.L.; ROBINSON, J.J.; AITKEN, R.P.; KENNEDY, D.J.; IRELAND, S.; ROBERTSON, I.S. Laparoscopy for intrauterine insemination and embryo recovery in superovulated ewes at a commercial embryo transfer unit. **Theriogenology**, v.35, p.329-37, 1991.
- SELAIVE, A.; MIES FILHO, A. Transferência de óvulos fecundados em ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.3, n.4, p.29-34, 1979.
- SMITH, C.L.; MURPHY, C.N. A modified antegrade uterine flush for recovery of ova in the ewe. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 10, 1984, Champaign, **Proceedings**. Champaign: University of Illinois, 1984. p.32.
- STUBBINGS, R.B.; BOSU, W.T.K.; BARKER, C.A.V.; KING, G.J. Serum progesterone concentrations associated with superovulations and premature corpus luteum failure in dairy goats. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.50, p.369-73, 1986.
- TERVIT, H.R.; HARVIK, P.G. A modified technique for flushing ova from the sheep uterus. **New Zealand of Veterinary Journal**, v.24, p.138-40, 1976.
- TERVIT, H.R.; GOOLD, P.G.; MCKENZIE, R.D.; CLARKSON, D.J. Techniques and success of embryo transfers in Angora goats. **New Zealand of Veterinary Journal**, v.31, p.67-70, 1983.
- TERVIT, H.R.; GOOLD, P.G.; MCKENZIE, R.D.; CLARKSON, D.J.; DRUMMOND, J. Embryo transfer in Angora and Saanen goats. **New Zealand of Veterinary Journal**, v.33, p.78-80, 1985.
- TORRES, S.; SEVELLEC, C. Repeated superovulation and surgical recovery of embryos in the ewe. **Reproduction and Nutrition Development**, v.27, p. 858-63, 1987.
- VALLET, J.C.; BARIL, G.; ROUGIER, F.; CHUPIN, D.; PROCUREUR, R.; CORTEEL, J.M. Feasability and repeatability of embryos recoveries from dairy goats under laparoscopy. In: REUNION ASSOCIATION EUROPEENSE DE TRANSFERT EMBRYONNAIRE, 3, 1987, Lyon, **Proceedings**. Lyon: Association Europeense de Tranfert Embryonnaire, 1987. p.159.
- VAN NIEKERK, C.H.; BARRY, D.M.; RUST, J.M.; VAN DER WALT, T.; LANGENHOVEN, J. Cervical softening with prostaglandin E₂ and estradiol cypionate for embryo collection in goats. **Theriogenology**, v.33, p.348, 1990.

TABELA 1 - Taxa de recuperação da solução de lavagem, em três colheitas de embriões consecutivas, pela via transcervical-T1, por laparoscopia-T2 e por laparotomia-T3, em cabras Moxotó, Sobral-CE, 1992.

Método de Colheita	N	n	Solução de lavagem (ml)		Taxa de Recuperação (%)
			injetada x	recolhida x ± s	
<u>Transcervical</u>					
primeira	10	7	40,0	32,16 ± 4,54a	80,4
segunda	10	8	40,0	25,18 ± 9,06ab	62,9
terceira	10	7	40,0	20,00 ± 12,65b	50,0
total	30	22	40,0	25,71 ± 10,19c	64,3
<u>Laparoscopia</u>					
primeira	10	10	40,0	34,90 ± 2,28a	87,2
segunda	10	10	40,0	25,80 ± 10,85b	64,5
terceira	10	9	40,0	24,86 ± 5,80b	62,1
total	30	29	40,0	28,90 ± 8,32c	72,2
<u>Laparotomia</u>					
primeira	10	10	40,0	34,32 ± 4,43a	85,8
segunda	10	9	40,0	34,30± 6,92a	85,7
terceira	9	8	40,0	31,28± 5,12a	78,2
total	29	27	40,0	33,49± 5,53d	83,7

N = animais submetidos à colheita de embriões

n = animais que foram realizadas as colheitas de embriões

a, b : números seguidos de letras desiguais na mesma coluna indicam diferença estatística (P<0,05) entre as colheitas dentro de cada método.

c, d : números seguidos de letras desiguais na mesma coluna indicam diferença estatística (P<0,05) entre os métodos.

TABELA 2 - Taxa de recuperação de embriões com base no número de corpos lúteos totais (CLT), ativos e regredidos e corpos lúteos ativos (CLA) em três colheitas de embriões consecutivas, pela via transcervical-T₁, por laparoscopia-T₂ e por laparotomia-T₃, em cabras Moxotó. Sobral, CE, 1992.

Método de colheita	Número	Taxa de recuperação de embriões			
	Embriões	CLT	%	CLA	%
<u>Transcervical</u>					
primeira	4	4	100,0	4	100,0
segunda	0	2	0,0	2	0,0
terceira	0	1	0,0	1	0,0
total	4	7	57,1	7	57,1
<u>Laparoscopia</u>					
primeira	0	3	0,0	1	0,0
segunda	33	55	60,0	31	100,0
terceira	10	27	37,0	21	47,6
total	43	113	38,0	53	81,1
<u>Laparotomia</u>					
primeira	6	76	7,9	14	42,9
segunda	10	44	22,7	26	38,5
terceira	2	31	6,4	26	7,7
total	18	151	11,9	66	27,3