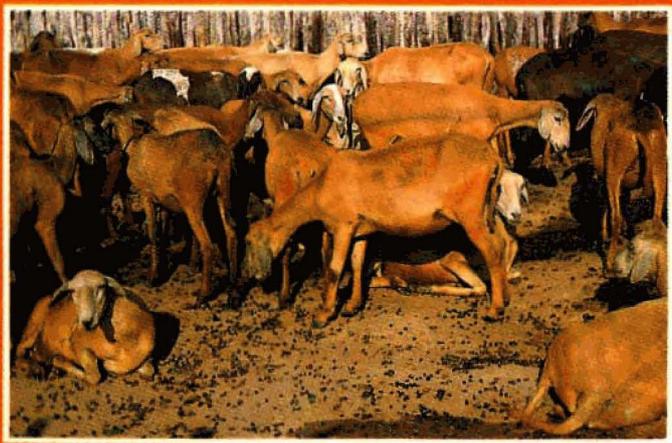


Boletim de Pesquisa

Número 8

Janeiro, 1987

ISSN 0101-6008



ESTACIONALIDADE
NA ATIVIDADE
SEXUAL E
QUALIDADE DO
SÊMEN NOS

OVINOS DESLANADOS DAS RAÇAS
SANTA INÊS E SOMALIS BRASILEIRA



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Crapino - CNPC
Sobral, CE

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: José Sarney

Ministro da Agricultura: Iris Rezende Machado

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

Presidente: Ormuz Freitas Rivaldo

Diretores: Ali Aldersi Saab

Derly Chaves Machado da Silva

Francisco Ferrer Bezerra

Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC

Chefe: Francisco de Assis V. Arruda

Chefe Adjunto Técnico: Elísio A. Pereira de Figueiredo

Chfe Adjunto Administrativo: Valter Vieira Gomes

**ESTACIONALIDADE NA ATIVIDADE SEXUAL E QUALIDADE
DO SÊMEN NOS OVINOS DESLANADOS DAS RAÇAS
SANTA INÊS E SOMALIS BRASILEIRA**

A. Emídio Dias Feliciano Silva
José Ferreira Nunes



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA
Vinculada ao Ministério da Agricultura
Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos - CNPC
Sobral, CE

© EMBRAPA - 1987

Exemplares desta publicação podem ser solicitados ao:

CNPC

Estrada Sobral-Groaíras, km 4

Caixa Postal D-10

62.100 Sobral, CE

Telefone: (085) 611.1077

Telex: 89-2543

Comitê de Publicações:

José Ubiraci Alves - Presidente

Elsio Antonio Pereira de Figueiredo

Janete Santa Rosa

José Wellington dos Santos

Eliana Candeira Valois

Tiragem: 5.000 exemplares

Silva, Antonio Emídio Dias Feliciano

Estacionalidade na atividade sexual e qualidade do sêmen nos ovinos deslanados das raças Santa Inês e Somalis brasileira por A. Emídio Dias Feliciano Silva e José Ferreira Nunes. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1987.

14p. (EMBRAPA-CNPC. Boletim de pesquisa, 8)

1. Ovino deslanado-Raça Santa Inês-Reprodução. 2. Ovinos deslanados-Raça Somalis brasileira-Reprodução. I. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, Sobral, CE. II. Nunes, José Ferreira, colab. III. Título. IV. Série.

CDD 636.08926

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	5
INTRODUÇÃO	6
MATERIAL E MÉTODOS	6
RESULTADOS	7
DISCUSSÃO	11
CONCLUSÕES	13
RECOMENDAÇÕES	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

ESTACIONALIDADE NA ATIVIDADE SEXUAL E QUALIDADE DO SÊMEN NOS OVINOS DESLANADOS DAS RAÇAS SANTA INÊS E SOMALIS BRASILEIRA¹

A. Emídio Dias Feliciano Silva²
José Ferreira Nunes³

RESUMO - Em dez ovinos deslanados das raças Santa Inês e Somalis brasileira, sendo cinco de cada, foi coletado o ejaculado espermático, através da vagina artificial, durante um ano. O objetivo foi avaliar a atividade sexual do macho ovino, nas condições do Nordeste brasileiro, no período seco (agosto a dezembro de 1983) e chuvoso (janeiro a maio de 1984) e as diferenças entre raças. Na avaliação do espermatozóide houve uma diferença ($P < 0,001$) entre raças, a Santa Inês mostrando maior volume e concentração do que a Somalis brasileira. Não se observaram diferenças quanto à porcentagem de espermatozóides vivos e motilidade progressiva. Na época seca, o volume e a concentração foram menores que na época chuvosa ($P < 0,001$). Porém a porcentagem de espermatozóides vivos e a motilidade não apresentaram diferenças quanto às épocas. A patologia espermática não foi diferente quanto às raças e épocas, mostrando níveis relativamente altos para alcançar uma boa taxa de fertilidade. As raças Santa Inês e Somalis brasileira se mostraram perfeitamente adaptadas às condições climáticas e nutricionais do Nordeste brasileiro, quanto à sua atividade sexual.

SEASONAL OF SEXUAL ACTIVITY AND SEMEN QUALITY IN HAIR SHEEP OF SANTA INÊS AND BRAZILIAN SOMALIS BREEDS

ABSTRACT - Spermatic ejaculation of ten hair sheeps of Santa Inês and Brazilian Somalis breeds, five for each breed, was collected, during 1 year, through the artificial vagina. This experiment was carried out to evaluate the

¹ Trabalho publicado na R. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, 8(4):297-14, 1984.

² Méd. - Vet., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), Caixa Postal 154, CEP 79100 Campo Grande, MS.

³ Méd. - Vet., M.Sc., pesquisador da EMBRAPA à disposição da Universidade Estadual do Ceará, Av. dos Expedicionários, s/n. Campus de Itaperi, CEP 60000 Fortaleza, CE.

sexual activity of rams in the Brazilian North-east conditions, and differences among breeds between the dry season (August-December, 1983) and the rainy season (January-May, 1984). The Santa Inês breed showed statistically significant difference ($P < 0,001$). The percentage and progressive motility of spermatic cells did not vary between breeds. The concentration of spermatozoa and ejaculation volume were lower in the dry season ($P < 0,001$), therefore, the percentage and motility of spermatozoa did not vary between the seasons. Spermatic pathology was not different concerning breeds and seasons, showing levels, relatively high enough to reach good rates of fertility. The breeds Santa Inês and Brazilian Somalis proved to be completely adapted to the climatic and nutritional conditions of the Brazilian North-east region, by the view-point of their sexual activities.

INTRODUÇÃO

Na preocupação de incrementar os índices reprodutivos do rebanho ovino, a maior parte dos estudos referem-se as fêmeas, ignorando-se a participação do macho.

A fêmea dos ovinos deslanados, criada na região semi-árida do Nordeste, manifesta estro e ovula o ano todo (Silva et al. prelo), mostrando atividade sexual independente das estações do ano. Do macho deslanado, criado nas mesmas condições, pouco se conhece quanto à sua atividade sexual e capacidade de fertilização. Colas & Brice (1976), Greyling & Grobbelaar (1983) e Laubser et al. (1983), mostraram que a produção espermática sofre os efeitos da estacionalidade, e Shelton (1960) acredita serem estes efeitos maiores nos machos que nas fêmeas.

Há uma correlação entre baixa qualidade do sêmen e baixos índices de fertilidade, portanto não sendo somente a fêmea a responsável pela baixa fertilidade que ocasionalmente possa ser constatada no rebanho (Corteel 1981).

A qualidade do esperma é avaliada pela motilidade dos espermatozoides e pela porcentagem de células espermáticas vivas (Courot 1976). A inter-relação, dentro das variações estacionais, de fotoperíodismo, temperatura, nutrição, hormônios e atividade hipofisária provocam alterações na atividade sexual do macho e em consequência, na qualidade do sêmen (Braden et al. 1974, Jennings 1976, Lincoln et al. 1977, Colas 1981, Dufour et al. 1984, Laubser et al. 1983).

A identificação da atividade sexual do macho ovino deslanado, manejado na pastagem nativa, permite estabelecer critérios para melhor utilizar o reprodutor e incrementar a produtividade.

MATERIAL E MÉTODOS

Dez ovinos deslanados, das raças Santa Inês e Somalis brasileira, sendo cinco de cada raça, numa faixa etária de 24 a 48 meses de idade, foram submetidos a colheita de ejaculado espermático.

A colheita do ejaculado foi realizada através de vagina artificial, uma vez por semana, na estação seca, agosto a dezembro de 1983, e na chuvosa, janeiro a maio de 1984. Os ovinos foram mantidos numa pastagem nativa raleada, numa lotação de 1:2 ha e, recebendo "ad libitum", uma mistura de farinha de osso autoclavada e cloreto de sódio na proporção de 1:1.

A avaliação quanti-qualitativa do esperma realizada no período seco e chuvoso, teve a finalidade de comparar em função das épocas, a atividade sexual das raças estudadas. Os parâmetros para avaliação do esperma foram volume, concentração e número de espermatozóides por ejaculado. Ainda foi estimada a motilidade progressiva e porcentagem de espermatozóides vivos, a cada 5, 30, 60, 90 e 120 minutos de incubação a uma temperatura de 37°C, utilizando microscópio com placa de aquecimento³.

A motilidade progressiva individual (notas de 0 a 5) e a porcentagem de espermatozóides móveis (Colas 1981) que foram determinadas no esperma diluído em leite descremado e glicosado, serviram de parâmetros para o teste de termo-resistência do sêmen.

A patologia espermática foi realizada através do esfregaço do esperma diluído em leite glicosado para cada um dos reprodutores, uma vez por semana. A coloração utilizada foi composta de eosina (1%), nigrosina (3%) e citrato trisódico (3%) (Ortavant et al. 1953). A leitura de cada esfregaço, 150 células por lâmina, foi realizada no microscópio de contraste de fase⁴ a um aumento de 200 vezes e a classificação das anomalias encontradas obedecendo os critérios de Colas (1980 e 1981).

RESULTADOS

As Tabelas 1 e 2 expõem a análise de variância e médias dos parâmetros estudados sob os efeitos de épocas seca (agosto a dezembro) e chuvosa (janeiro a abril de 1984) e raças (Santa Inês e Somalis brasileira).

Houve uma variação altamente significativa ($P < 0,001$) da concentração com as raças e épocas do ano. A produção espermática (volume) variou menos com as épocas ($P = 0,0898$) e mais ($P < 0,001$) com as raças. Os ovinos da raça Santa Inês mostraram um maior volume (1,64 ml), concentração ($5,14 \times 10^9$ spz/ml) e número de espermatozóides ($5,87 \times 10^9$ spz) em relação à raça Somalis brasileira.

Na época seca, o volume foi levemente menor (0,76 ml) do que na época chuvosa. A concentração do esperma, na época seca, foi maior ($5,11 \times 10^9$ spz/ml) do que na época chuvosa, apresentando com isso um comportamento de valores, inverso ao volume.

No teste de termo-resistência a porcentagem de espermatozóides vivos e motilidade progressiva individual não apresentaram diferenças entre as raças.

³ Microscópio com placa de aquecimento, marca Zeiss, mod. Standard 14.

⁴ Microscópio de contraste de fase, marca American Optical.

TABELA 1. Análise de variância (Quadrados mínimos) dos efeitos das raças (Santa Inês e Somalis brasileira) e época (seca e chuvosa) na produção quanti-qualitativa do esperma.

Fonte de variação	G.L.	Volume (ml)	Concentração SPz ($\times 10^6$ /ml)	Nº SPz no ejaculado ($\times 10^6$)	Mot. massal (0 - 5)	Teste de termoresistência			
						% de vivos		Motilidade progressiva individual	
						5 min (ARCSIN)	120 min	5 min	120 min
Épocas	1	0,23q	66,91***	17,38ns	3,85ns	95,18ns	112,68ns	0,08ns	0,38ns
Raças	1	26,44***	53,04***	816,82***	2,75ns	619,24ns	512,20ns	0,57ns	0,00ns
Anim. dentro de raças	9	0,63***	2,67*	17,49**	1,94**	486,53*	546,23***	1,14***	0,86**
Época x Raças	1	0,001ns	4,30q	6,43ns	1,55ns	0,77ns	0,00ns	0,15ns	0,00ns
Época x Animais (raça)	9	0,06ns	3,15**	5,56*	2,55***	222,21*	150,70ns	0,58*	0,31ns
Erro	(a)	0,18	1,20	2,36	0,74	103,98	113,16	0,24	0,36
		(180)	(179)	(179)	(178)	(179)	(178)	(179)	(178)

ns = não significativo ($P > 0,05$);

p = significativo ($P = 0,0898$);

q = significativo ($P = 0,0612$);

* = significativo ($P = 0,05$);

** = altamente significativo ($P < 0,01$);

*** = altamente significativo ($P < 0,001$);

(a) = graus de liberdade do erro estão entre parêntesis em cada coluna de Quadrados Mínimos.

Significância das médias estão representadas pelas letras que acompanham os valores.

Comparação das médias foi feita dentro de cada efeito principal.

TABELA 2. Médias (E.P.) estimadas pelos quadrados mínimos dos efeitos de raça (Santa Inês e Somalis brasileira) e épocas do ano (seca e chuvosa), na produção quanti-qualitativa do esperma.

Efeito principal	Classificação	Volume (ml)	Concentração SPZ ($\times 10^9$ /ml)	Nº SPZ no ejaculado ($\times 10^9$)	Mot. massal (0 - 5)	Teste de termoresistência			
						% de vivos		Motilidade progressiva individual	
						5 min (ARCSIN)	120 min	5 min	120 min
Raças	1. Santa Inês	1,64a (0,185)	5,14a (0,133)	5,87a (0,203)	2,11a (0,110)	47,28a (0,89)	36,33a (0,03)	3,0a (0,77)	2,2a (0,05)
	2. Somalis	0,35b (0,052)	4,0b (0,112)	1,57b (0,073)	1,89a (0,095)	43,93a (1,23)	33,25a (1,33)	3,0a (0,055)	2,2a (0,069)
Épocas	1. Seca	0,76c (0,021)	5,11c (0,136)	4,31c (0,181)	1,83c (0,120)	45,39c (0,946)	34,50c (1,22)	2,9c (0,843)	2,2c (0,05)
	2. Chuvosa	0,78d (0,05)	4,00d (0,115)	3,5c (0,144)	2,17c (0,088)	46,12c (1,149)	35,37c (1,215)	2,93c (0,053)	2,24c (0,066)

Valores acompanhados, de letras diferentes dentro do mesmo efeito principal e de classificação são significativos em nível de $P < 0,05$ pelo teste "t".

TABELA 3. Análise de variância (Quadrados Mínimos) dos efeitos de raça (Santa Inês e Somalis brasileira) e épocas (seca e chuvosa) sobre a patologia espermática.

Fonte de variação	G.L.	SS	MS
Raças	1	589,988	589,98ns
Animais dentro de raças	8	7375,866	921,98**
Épocas	1	1116,186	1116,18ns
Raças x Épocas	1	845,270	845,27ns
Épocas x Animais (raças)	8	3954,371	494,29***
Erro	203	17634,614	86,87

ns = Não significativo ($P > 0,10$);

** = Altamente significativo ($P < 0,005$);

*** = Altamente significativo ($P < 0,0001$).

TABELA 4. Médias das anomalias espermáticas (E.P.) na época seca e chuvosa das raças Santa Inês e Somalis brasileira.

Fonte de variação	Classificação	Patologia espermática (%)
	\bar{X}	16,45
Raças	Santa Inês	14,70 (2,13)a
	Somalis	18,20 (3,350)a
Épocas	Seca	19,50 (2,93)b
	Chuvosa	13,50 (1,22)b
Raças x Épocas	Santa Inês x Seca	15,00 (2,55)c
	Santa Inês x Chuvosa	14,40 (2,13)c
	Somalis x Seca	24,40 (5,28)c
	Somalis x Chuvosa	12,70 (1,19)c

Nota: Média foi reconvertida em porcentagem, porém o erro padrão está representado em valores transformados. O erro padrão representa o erro usado para testar a significância destes efeitos na análise de variância. Comparação das médias foi feita dentro das raças e épocas e interação (raças x épocas).

TABELA 5. Porcentagem média (E.P.) de anomalias espermáticas em ovinos deslanados das raças Santa Inês e Somalis nas épocas seca (agosto-dezembro 1983) e chuvosa (janeiro-maio 1984).

Raça	Época do ano	CA	CSF	GCP	GCD	AF	Total
Santa Inês	Seca	2,42 (1,190)a	4,45 (0,590)a	0,53 (0,194)a	9,53 (0,222)a	9,57 (1,557)a	24,9
	Chuvosa	0,77	6,59	0,094	0,04	7,42	14,9
Somalis	Seca	1,59 (0,265)b	8,66 (1,984)c	1,04 (0,457)c	0,50 (0,181)c	8,35 (0,126)b	20,14
	Chuvosa	0,76 (0,142)c	4,082 (0,786)d	0,13 (0,053)c	0,11 (0,051)d	9,52 (1,420)b	15,34

Valores acompanhados de letras diferentes dentro do mesmo efeito principal e de classificação, são significativos em nível de $P < 0,05$ pelo teste "t".

CA = Cabeça anormal;

CSF = Cabeça sem flagelo;

GCP Gota citoplasmática proximal;

GCD = Gota citoplasmática distal;

AF = Anomalia de flagelo.

A porcentagem de espermatozóides vivos e motilidade progressiva individual, incubados a uma temperatura de 37°C, não mostraram diferença de comportamento tanto aos 5 como aos 120 minutos.

A média das patologias espermáticas encontradas (Tabelas 3 e 4) não apresentou diferença significativa entre as raças e épocas. A maior porcentagem de anomalias espermáticas encontradas foi de cabeça sem flagelo e anomalias de flagelo, independente de raça e de época (Tabela 5).

DISCUSSÃO

Na região semi-árida do Nordeste os efeitos climatológicos bem característicos como seca e chuva, que afetam a disponibilidade de alimentos, temperatura e atividade hipofisária, influem na atividade sexual do macho ovino deslanado.

Apesar de Kaushish & Sahni (1976) observarem não haver associação entre nutrição e produção espermática, os achados mostraram a coincidente melhora de disponibilidade de alimentos com o aumento de volume. O volume do ejaculado, cuja variação é uma consequência do aumento ou diminuição de fluídos das glândulas anexas e epidídimo (Corteel 1981) está sob a influência direta da época do ano, aumentando na época chuvosa, época de muita disponibilidade alimentar. A concentração de espermatozóides no ejaculado dos ovinos estudados em ambas as raças, foi maior na época seca. Este parâmetro é inversamente proporcional ao volume. Os resultados comprovam os dados de Simplicio et al. (1982) e Dufour et al. (1984).

Além do nível nutricional que levaria a um aumento ou não da produção quanti-qualitativa do esperma (volume e concentração), outros fatores como o desenvolvimento testicular (Dufour et al. 1984), o fotoperiodismo (Ortavant 1958), a temperatura ambiente (Colas 1981) e o nível hormonal (Laubser et al.

1983 e Dufour et al. 1984) poderiam influenciar a produção do esperma.

A motilidade do espermatozóide, segundo Dufour et al. (1984) sofre influências estacionais, o que não pode ser observado neste experimento e coincidindo com os dados de Colas (1980). Em sendo a motilidade, um importante fator na taxa de fertilidade (Hafez et al. 1955), pode se dizer que o ovino deslanado, nas condições da região semi-árida, apresenta-se adaptado e possuindo um alto potencial de fertilidade.

A época do ano tampouco influenciou o mais importante fator limitante do poder de fecundação (Colas 1980), que é a patologia espermática. Apesar da não diferença entre épocas, quanto à porcentagem de anomalias espermáticas, na época seca se observou maior taxa de anomalias, decapitação e defeitos de cabeça. porém, dentro dos limites permitidos para alcançar uma boa taxa de fertilidade, ou seja, níveis de cerca de 50% (Colas 1981).

A temperatura, a luz e suas interações, deveriam atuar direta ou indiretamente na formação e maturação dos espermatozoides ao nível do epidídimo (Rathore 1968). Porém, pela localização geográfica onde se realizou o experimento, poderia se excluir a influência de luz, restando os efeitos de temperatura, que provocariam na época seca, mais anomalias de espermatozoides por decapitação e mesmo defeitos de cabeça (Rathore 1968) como observado no experimento.

Quanto à influência das raças, os reprodutores da raça Santa Inês apresentaram os parâmetros volume, concentração e número de espermatozoides, superiores aos da raça Somalis brasileira. Esta diferença entre raças também foi encontrada por Colas & Zinszner-Pflimlin (1975) e Dufour et al. (1984). Estes autores, porém, acreditam que esta diferença racial na atividade sexual, deve-se mais ao diâmetro testicular provavelmente diferente e que varia com a época do ano, do que propriamente às raças. O fotoperiodismo sendo um dos fatores que interferem no diâmetro testicular (Pelletier 1971), deve exercer a sua influência diferentemente em cada raça (Ortovant 1958). Para justificar ainda mais a maior ou menor produção espermática, Reviers et al. (1980) demonstraram que existem raças que apresentam número significativamente maior de células Sertoli por testículo do que as outras, portanto maior produção hormonal.

As diferenças de ponto de vista quantitativo observadas entre as raças Santa Inês e Somalis brasileira nas condições de semi-árido não foram encontradas na qualidade do esperma, porcentagem de espermatozoides vivos e de motilidade progressiva individual. Isto demonstra que as raças estudadas, Santa Inês e Somalis brasileira, estão altamente adaptadas às condições climáticas e alimentares a que estão submetidas, não havendo influência destas condições sobre sua atividade sexual. A variação genotípica de raças, umas mais termosensíveis do que as outras, como descrito por Lindsay (1965) e Colas (1980) não ficou demonstrada nos ovinos deslanados Santa Inês e Somalis brasileira, criados no Nordeste.

CONCLUSÕES

A atividade sexual dos ovinos deslanados das raças Santa Inês e Somalis brasileira criados no semi-árido sofreu influência estacional, apresentando maior produção espermática na época chuvosa do que na época seca.

A motilidade progressiva, fator de alta correlação com o poder de fecundação, não foi influenciada pelas épocas seca ou chuvosa, portanto o seu aparecimento não está ligado a fatores climáticos e alimentares.

A porcentagem de anomalias encontradas nas duas raças, maior na raça Somalis brasileira do que na Santa Inês, está dentro dos limites permitidos para se alcançar uma boa taxa de fertilidade.

Tanto a raça Santa Inês quanto a Somalis brasileira se apresentaram como raças extremamente bem adaptadas à região semi-árida, com um grande potencial de poder de fecundação.

RECOMENDAÇÕES

A atividade sexual dos machos Santa Inês e Somalis brasileira, quanto à produção espermática, se apresentaram diminuídas durante a época seca, conseqüentemente os animais devem receber um melhor manejo nutricional.

A patologia espermática, sendo altamente correlacionada com o poder fecundante, por apresentar a sua maior porcentagem na época seca, deve constituir fator de seleção de reprodutores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRADEN, A.W.H.; TURNBULL, K.E.; MATTNER, P.E. & MOULE, G.R. Effect of protein and energy content of diet on the rate of sperm production in rams. **Aust. J. Biol. Sci.**, **27**: 67-73, 1974.
- COLAS, G. Variations saisonnières de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France. I. Stude de la morphologie callulaire e de la motilité massale. **Reprod. Nutr. Develop.**, **20**(6): 1789-99, 1980.
- COLAS, G. Variations saisonnières de la qualité du sperme chez le bélier Ile-de-France. II. Fécondance: relation avec les critères qualitativ observés in vitro. **Reprod. Nutr. Develop.**, **20**(3):399-407, 1981.
- COLAS, G. & BRICE, G. Seasonal variations of the fertilizing capacity of deep-frozen ram semen. In: INTERNACIONAL CONGRESS OF ANIMAL PRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 8, Cracow, 1976. **Proceedings**... p.977-80.
- COLAS, G. & ZINSNER-PFLIMLIN, F. Production spermatique et.
- JENNINGS, J.J. Effect of season and mating frequency on semen characteristics im rams. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION AND ARTIFICIAL INSEMINATION, 8., Cracow, 1976. **Proceedings**... p. 998-1001.

- KAUSHISH, S.K. & SAHNI, K.L. Effect of feeding animal protein (egg-milk) and trace elements and provision of cooler climate on libido, semen quality and certain physiological reactions of Russian Merino rams during summer season. **Indian J. Anim. Sci.**, **46**:135-9, 1976.
- LINCOLN, G.A.; PEET, M.J. & CUNNINGHAM, R.A. Seasonal and circadian changes in episodic release of FSH, LH and testosterone in rams exposed to artificial photoperiods. **J. Endocrinol.**, **72**:377, 1977.
- LINDSAY, D.R. Sexual activity and semen production of rams at high temperatures. **J. Reprodu. Fertil.**, **18**:1-8, 1965.
- ORTAVANT, R. **Le cycle spermatogénétique chez le bélier**. Paris, Université Pierre et Marie Curie, 1958. 127p. Tese Doutorado.
- ORTAVANT, R.; DUPONT, G.; PAUTHE, H. & ROUSSEL, G. Contribution à l'étude de la différenciation des spermatozoïdes morts et des spermatozoïdes vivants dans le sperm de taureau. **Ann. Zootech.**, **2**:1-8, 1953.
- PELLETIER, J. **Influence du photopériodisme et des androgènes sur la synthèse et la libération de LH chez le bélier**. Paris, Université, 1971. 243p. Tese Doutorado.
- RATHORE, A.K. Effect of high temperature on sperm morphology and subsequent fertility in Merino Sheep. **Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.**, **7**:270-4, 1968.
- REVIERS, M.; HOCHEREAU de REVIERS, M.T.; BLANC, M.R. BRILLARD, J.P.; COUROT, M. & PELLETIER, J. Control of Sertoli and sperm cell populations in the cock and sheep tests. **Reprod. Nutr. Develop.**, **20**:241, 1980.
- SHELTON, M. Influence of the presence of male goat on the initiation of estrus cycles and ovulation of Angora does. **J. Anim. Sci.**, **19**:368-78, 1960.
- SILVA, A.E.D.F.; NUNES, J.F.; SANCHEZ, O. & FOOTE, W.C. Efeito do manejo nutricional sobre a taxa de ovulação e folículos, no decorrer do ano, em ovinos deslanados no nordeste do Brasil. **Pesq. Agropec. Bras.**, (Prelo).
- SIMPLICIO, A.A.; RIERA, G.S.; NELSON, E.A. & PANT, K.P. Seasonal variation in the seminal and testicular characteristics of Brazilian Somalis rams in the hot semi-arid climate of tropical northeast Brazil. **J. Reprod. Fertil.**, **66**(2):735-8, 1982.