

PUBERDADE E MATURIDADE SEXUAL EM CAPRINOS DE RAÇAS EXÓTICAS CRIADOS NO NORDESTE DO BRASIL

Hévila Oliveira SALLES^{1*}; Hymerson Costa AZEVEDO²;
Adriana Trindade SOARES³; Carminda Sandra Brito SALMITO-VANDERLEY⁴;
Pedro Alves MOURA SOBRINHO⁵

RESUMO: O acasalamento precoce e, por conseguinte a prenhez, pode levar a conseqüências negativas sobre o desenvolvimento ponderal e o desempenho reprodutivo da fêmea caprina. Entender seu comportamento sexual é essencial para se obter o melhor manejo e produção. Neste sentido, objetivou-se com o presente trabalho estudar a puberdade e a maturidade sexual nas raças Saanen e Anglo-nubiana através de rufiação diária, monitoramento ovariano por ultra-sonografia e pesagens, a cada 14 dias. A raça Anglo-nubiana mostrou-se mais tardia ($P<0,05$) em comparação à Saanen quanto à puberdade (294,29 vs. 180,53 dias) e à maturidade sexual aos 60,00; 70,00 e 75,00% do peso adulto, os quais foram, nesta ordem, 290,52; 324,00 e 334,00 dias para a raça Anglo-nubiana e 174,00; 229,40 e 251,36 dias para a Saanen. No entanto, não se diferenciando ($P>0,05$) quanto à duração do ciclo estral (AN:18,57 vs. SA:18,13 dias) e do estro (AN:26,22 vs. SA:30,31 horas), quanto à taxa folicular pré-ovulatória (média±desvio padrão: AN:1,60±0,52 vs. SA:1,39±0,50 folículos), ao diâmetro folicular pré-ovulatório (média±desvio padrão: AN:7,00±1,20 vs. SA:7,98±2,52mm) e às dimensões ovarianas (média±desvio padrão: AN:19,21±4,38 x 9,67±1,21 vs. SA:16,85±3,53 x 10,0±4,22mm). Ao considerar a maturidade sexual aos 70,00% do peso adulto, permite-se que uma maior número de fêmeas já púberes sejam destinadas à estação reprodutiva.

Termos para Indexação: estro, idade, peso, ciclo estral, folículo.

PUBERTY AND SEXUAL MATURITY IN EXOTIC BREEDS OF GOATS IN THE NORTHEAST OF BRAZIL

ABSTRACT: The early mating and consequent pregnancy can bring negative consequences to growth and reproductive performance of the female goat. Understanding the sexual behavior is essential for better management and production. The purpose of this work was to study puberty and sexual maturity in Saanen and Nubian breeds by the means of the use of teaser bucks daily, ovary evaluations by ultrasound and body weight, each 14 days. The Nubian breed reached puberty later ($P<0.05$) than the Saanen (294.29 vs. 180.53 days), as well as the sexual maturity ($P<0.05$) with 60.00, 70.00 and 75.00% of the adult weight, being respectively, 290.52, 324.00 and 334.00 days to Nubian and 174.00, 229.40 and 251.36 days to Saanen. However, no significant difference ($P>0.05$) was observed

¹ Méd. Vet erinária, M.Sc, Pesquisadora, Embrapa Caprinos, Caixa Postal D-10, 62011-970, Sobral, CE. E-mail: hevila@cnpce.embrapa.br - * **Autor para correspondência**

² Méd. Vet erinário, M.Sc, Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, 49025-040, Aracaju, SE. E-mail: hymerson@cpatc.embrapa.br

³ Méd. Veterinária, M.Sc, Pesquisadora, Emepa-PB, Rua Eurípedes Tavares, 210 –Tambá, 58013-290, João Pessoa, PB. E-mail: adrianats@uol.com.br

⁴ Méd. Veterinária, M.Sc.

⁵ Méd. Veterinário, M.Sc.

between the two breeds on the length of the estrous cycle (AN:18.57 vs. SA:18.13 days) and of the oestrous (AN:26.22 vs. SA:30.31 hours), on the pre-ovulation follicular rate (mean $\pm$ s.d.: AN:1.60 $\pm$ 0.52 vs. SA:1.39 $\pm$ 0.50 follicles), on the pre-ovulation follicular diameter (mean $\pm$ s.d.: AN:7.00 $\pm$ 1.20 vs. SA:7.98 $\pm$ 2.52mm) and on the ovarian dimensions (mean $\pm$ s.d.: AN:19.21 $\pm$ 4.38 x 9.67 $\pm$ 1.21 vs. SA:16.85 $\pm$ 3.53 x 10.0 $\pm$ 4.22mm). Considering the sexual maturity at 70.00% of the adult weight, there is a greater possibility in obtaining more pubertal females to be used at the breeding season.

Index Terms: oestrous, age, weight, oestrous cycle, follicle.

INTRODUÇÃO

No Nordeste do Brasil, a caprinocultura exerce um importante papel econômico e daí urge a necessidade de um maior conhecimento sobre as potencialidades produtivas da espécie. Desde os primeiros dias de vida já se pode observar nos caprinos hábitos de sociabilidade e de início de comportamento sexual, porém, a puberdade e a maturidade sexual só são alcançadas bem mais tarde (Simplício et al., 1990; Simplício et al., 2000).

A puberdade pode ser conceituada como a idade em que os animais começam a apresentar diferenças sexuais secundárias (Joubert, 1963), porém, na prática e na fêmea, coincide com o aparecimento do primeiro estro clínico e da ovulação (Levasseur e Thibault, 1988; Barbieri e Girão, 1989).

A glândula pituitária dos animais pré-púberes tem um alto conteúdo de gonadotrofinas, porém com níveis circulantes baixos (McDonald, 1975). Quando se aproxima a puberdade há um aumento na amplitude e principalmente, na frequência das descargas pulsáteis de GnRH (Hormônio Liberador das Gonadotrofinas). À puberdade, as gonadotrofinas são produzidas em níveis suficientes para iniciar o crescimento folicular, efetivar a maturação do ovócito e a ovulação, embora se saiba que o crescimento folicular possa ser observado durante a vida intra-uterina e no período pré-puberal (Bearden e Fuquay, 1992).

O atraso no estabelecimento mais precoce da puberdade em animais domésti-

cos não é devido à refratariedade dos tecidos aos esteróides gonadais ou das gônadas às gonadotrofinas. Essa afirmativa está embasada no fato de que ovários de animais imaturos funcionam de maneira plena quando transplantados para adultos e que o aporte de gonadotrofinas exógenas é capaz de causar, precocemente, ovulações e a conseqüente formação de corpos lúteos (Cupps, 1991).

Algumas das raças caprinas alcançam a puberdade entre sete e dez meses de idade, enquanto outras, especialmente as exploradas em climas tropicais, entre 12 e 21 meses (Gonzales, 1986; Simplício, 1990). No entanto, Bearden e Fuquay (1992) relatam o início da puberdade em caprinos a partir dos cinco meses de idade. Sendo a ocorrência do primeiro estro em raças não estacionais, isto é raças de climas tropicais, mais dependente do peso corporal do que da idade (Devendra e Burns, 1983). Já em climas temperados, a puberdade sofre maior influência da estação climática (Papachristoforou et al., 2000).

Com o surgimento do primeiro estro, a fêmea torna-se apta à reprodução, porém não preparada quanto a estrutura corporal para levar uma prenhez a termo. Asdell (1946), citado por Dymundsson (1973), define a puberdade como sendo a época em que a reprodução torna-se possível, e a maturidade sexual quando o animal atinge todo seu potencial reprodutivo. Ritar et al. (1990) observaram redução nos parâmetros reprodutivos quanto à fertilidade e à fecundidade em cabras jovens (6-8 meses de idade) com apenas 54,00% do

peso das fêmeas adultas. Com base nestes fatos, recomenda-se que as fêmeas de uma mesma raça sejam consideradas maturas sexualmente quando atingirem 60,00-75,00% do peso médio adulto do rebanho (Simplício et al, 2000). Fêmeas cobertas antes de atingirem o peso mínimo poderão ter seu desenvolvimento corporal retardado, resultando em efeitos adversos sobre a prolificidade, bem como no nascimento de crias fracas em relação as nascidas de fêmeas adultas (Devendra e Burns, 1983; Gonzales, 1986).

A vida produtiva e reprodutiva de um rebanho está diretamente relacionada ao patrimônio genético dos indivíduos, às condições de meio ambiente e às práticas de manejo empregadas. O conhecimento dos mecanismos fisiológicos envolvidos durante a puberdade e a maturidade sexual de fêmeas de cada espécie e raça, em particular, oferece subsídios para que se possa elevar a eficiência reprodutiva de uma rebanho (Simplício et al., 1981). Neste sentido, objetivou-se com este trabalho obter maior conhecimento sobre a puberdade e a maturidade sexual em fêmeas caprinas das raças Saanen e Anglo-nubiana, ambas exóticas, exploradas no semi-árido do Nordeste do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) - Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos (CNPC) localizado no município de Sobral-Ceará, Nordeste do Brasil, a 3°42' de latitude Sul e 40° 21' de longitude Oeste, e a uma altitude de 83 metros.

Foram utilizadas 17 fêmeas da raça Saanen (SA) e 24 da raça Anglo-nubiana (AN), as quais foram acompanhadas a partir dos 4 meses de idade (fase pré-puberal) até ser atingido o peso corporal de 75,00% do peso adulto das matrizes do rebanho de cada raça. O acompanhamento baseou-se na observação de estro duas vezes ao dia, início da manhã e final da tarde, com o auxílio de rufiões vasectomizados. Foram

realizadas também, pesagens corporal a cada 14 dias. A atividade folicular foi observada a cada 14 dias pelo monitoramento ovariano através de ecografias por via transretal com transdutor linear de 7,5 MHz (Concept/LC: Dynamic Imaging). Em adição, 24 horas após o início do estro foi observado, por ultra-som, o número e o diâmetro de folículos pré-ovulatórios. Dessa forma, foram notificados os seguintes parâmetros: diâmetro dos ovários e atividade ovariana pré-puberal com base na presença, número e diâmetro de folículos; idade e peso ao primeiro estro clínico; duração média dos três primeiros estros clínicos; duração média dos três primeiros ciclos estrais; e idade em que os animais alcançaram 60,00%, 70,00% e 75,00% do peso das fêmeas adultas.

As fêmeas foram desmamadas ao nascer, recebendo colostro artificial por 36-38 horas, quando então, passavam a ser aleitadas artificialmente com leite bovino e desaleitadas aos 84 dias. A partir do desaleitamento os animais foram mantidos em sistema semi-intensivo, onde tinham acesso diário à pastagem nativa rebaixada, uma hora de pastejo em banco de proteína com leucena (*Leucaena leucocephala*), à água e sal mineral *ad-libitum* e a 250 g, por dia, de uma mistura concentrada contendo 18,00% de proteína bruta e 75,00% de NDT por kg.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados relacionados à porcentagem de fêmeas púberes aos 60,00, 70,00 e 75,00% do peso adulto das fêmeas foram submetidos ao teste do qui-quadrado (χ^2). Os dados obtidos para diâmetro de folículos e dimensões dos ovários; para idade à puberdade e à maturidade sexual; para peso corporal ao nascimento, ao desaleitamento e à puberdade; para número de folículos pré-ovulatórios e para duração do estro e do ciclo estral, foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste *t* de Student para comparação entre médias.

RESULTADOS

A raça Saanen apresentou ao nascimento peso médio±desvio padrão de 2,81±0,40kg e a raça Anglo-nubiana 2,63±0,23kg, sem diferença estatística significativa ($P>0,05$) entre as raças, sendo 11,76% das fêmeas Saanen provenientes de nascimento múltiplo contra 58,33% das Anglo-nubiana ($P<0,01$). Já ao desaleitamento, as duas raças apresentaram peso médio corporal ± desvio padrão estatisticamente diferente ($P<0,05$), 14,01±1,51kg e 12,48±1,39kg para a raça Saanen e Anglo-nubiana, respectivamente.

A presença de folículos em crescimento foi constatada pela primeira vez aos 218,13 dias e 184,00 dias de idade, respectivamente, para as raças Anglo-nubiana e Saanen. A esta idade 90,48% das fêmeas Anglo-nubiana e 40,00% das Saanen ainda eram pré-púberes. O diâmetro dos folículos na fase pré-puberal variou de 2 a 14 mm e o ovário apresentou, como média±desvio padrão, as dimensões de 15,60±3,10 x 11,49±2,95mm para a raça Anglo-nubiana

e 16,90±4,65 x 12,49± 2,83mm para a Saanen, sem diferença estatística significativa ($P>0,05$) entre as médias.

Foi considerado, no rebanho estudado, 42,87kg e 38,30kg como média do peso adulto das fêmeas para a raça Anglo-nubiana e Saanen, nesta ordem. Dessa forma, as fêmeas atingiram 60,00, 70,00 e 75,00% do peso adulto ao pesarem, respectivamente, 25,72kg, 30,01kg e 32,15kg na raça Anglo-nubiana, e 22,98kg, 26,81kg e 28,73kg na raça Saanen. À puberdade, as fêmeas Anglo-nubiana e Saanen apresentaram, respectivamente, 62,23% e 59,48% do peso das fêmeas adultas.

A idade à puberdade foi atingida, em média±desvio padrão, aos 294,29±67,79 dias ou 9,81 meses para a raça Anglo-nubiana, e aos 180,53±22,43 dias ou 6,02 meses para a Saanen, havendo diferença estatística ($P<0,05$) entre as raças (Tabela 1). À puberdade, as fêmeas Anglo-nubiana apresentaram peso médio±desvio padrão de 26,68±4,73kg e as Saanen de 22,78±3,09kg, também, estatisticamente diferentes ($P<0,05$) (Tabela 1).

Tabela 1 – Média (± desvio padrão) e coeficiente de variação (CV) das variáveis idade e peso à puberdade das raças Anglo-nubiana e Saanen exploradas no Nordeste do Brasil

Raças	N	Puberdade			
		Idade (dias)	CV (%)	Peso (kg)	CV (%)
Anglo-nubiana	21	294,29±67,79a	23,04	27,30±5,48a	20,07
Saanen	15	180,53±22,43b	12,42	23,63±2,45b	10,37

Médias (± desvio padrão) seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, são estatisticamente diferentes ($P<0,05$) pelo teste *t* Student.

N = nº de animais

As fêmeas da raça Anglo-nubiana apresentaram ao estro uma taxa média±desvio padrão de 1,60±0,52 folículos e as fêmeas Saanen 1,39±0,50 folículos, sem diferença estatística significativa ($P>0,05$), e com média geral de 1,45±0,51 folículos por fêmea em estro. A média±desvio padrão do diâmetro dos folículos pré-ovulatórios foi, respecti-

vamente, para a raça Anglo-nubiana e Saanen, 7,00±1,20mm e 7,98±2,52mm, sem diferença estatística ($P>0,05$). A média±desvio padrão das dimensões dos ovários foram, 19,21±4,38 x 9,67±1,21mm e 16,85±3,53 x 10,00±4,22mm, nessa ordem, para as raças Anglo-nubiana e Saanen, sem diferença significativa ($P>0,05$) entre raças.

A duração média±desvio padrão do primeiro, do segundo e do terceiro ciclo estral foi, nesta ordem, 16,94±5,95 dias; 20,71±2,29 dias e 21,75±1,5 dias para a raça Anglo-nubiana e 16,00±7,25 dias; 19,70±3,53 dias e 18,90±4,86 dias para a Saanen, sem diferença estatística ($P>0,05$) entre os ciclos correspondentes e entre raça.

A duração média±desvio padrão do

primeiro, do segundo e do terceiro estro nos três primeiros ciclos foi, nesta ordem, de 25,71±13,70 horas; 24,33±11,73 horas e 32,57±11,41 horas, para a raça Anglo-nubiana, sem diferença estatística ($P>0,05$) entre elas, e de 21,86±13,44 horas; 36,92±23,73 horas e 33,00±16,28 horas para a Saanen, também sem diferença estatística ($P>0,05$) entre elas (Tabela 2).

Tabela 2 – Média (± desvio padrão) e coeficiente de variação (CV) das variáveis duração de estro (DE) e duração de ciclo estral (DCE) das raças Anglo-nubiana e Saanen exploradas no Nordeste do Brasil

Variáveis	Raças					
	Anglo-nubiana			Saanen		
DE	N	Horas	CV (%)	N	horas	CV (%)
1° estro	21	25,71± 13,70a	53,29	14	21,86± 13,44a	61,48
2° estro	18	24,33± 11,73a	48,21	13	36,92± 23,73a	64,27
3° estro	7	32,57± 11,41a	35,03	12	33,00± 16,28a	49,33
Média da raça	46	26,22±12,67a	48,32	39	30,31±18,97a	62,59
DCE	N	Dias	CV (%)	N	Dias	CV (%)
1° ciclo estral	17	16,94±5,95a	35,12	11	16,00±7,25a	45,31
2° ciclo estral	7	20,71±2,29a	11,06	10	19,70±3,53a	17,92
3° ciclo estral	4	21,75±1,50a	6,90	10	18,90±4,86a	25,71
Média da raça	28	18,57±5,17a	27,84	31	18,13±5,57a	30,72

Médias (± desvio padrão) da mesma variável, seguidas de letras iguais, na mesma coluna e linha, são estatisticamente semelhantes ($P>0,05$) pelo teste *t* de Student.

Houve ainda semelhança ($P>0,05$) entre os ciclos correspondentes, entre raças (Tabela 2). Também em relação à duração média do estro, independente da ordem de ocorrência, não se observou diferente ($P>0,05$) entre raças (Anglo-nubiana: 26,22 vs. Saanen: 30,31 horas), bem como em relação à duração média do ciclo estral (Anglo-nubiana: 18,57 vs. SA: 18,13 dias) (Tabela 2).

DISCUSSÃO

Baseado no diâmetro médio observado para os folículos pré-ovulatórios, 7,68mm, e na presença, no ovário de fêmeas pré-púberes, de folículos com diâmetro até superior a este, fortalece a afirmativa da presença de dinâmica folicular na pré-

puberdade, como observada por Simplício et al. (1989), os quais descrevem que 78,35% das ovelhas deslançadas avaliadas ovularam na fase pré-puberal. Ainda Simplício et al. (1990), estudando a puberdade em fêmeas caprinas nativas do Nordeste brasileiro, mantidas em Caatinga, demonstraram que 40,00% das cabritas ovularam antes de apresentarem o primeiro estro clínico, sendo similar às observações aqui descritas para a raça Saanen e inferior às encontradas para a raça Anglo-nubiana.

À puberdade, as idades e os pesos relativos das raças exóticas estudadas foram, respectivamente, menores e maiores se comparadas às raças nativas trabalhadas por Simplício et al. (1990), demonstrando que apesar de mantidas em sistema de exploração diferente ao de origem das ra-

ças, as primeiras podem ser exploradas no semi-árido nordestino. Rodrigues et al. (1992) chegaram à mesma conclusão trabalhando com as raças Anglo-nubiana e Pardo Alemã no semi-árido.

Não se observou diferença ($P>0,05$) na duração dos primeiros três estros, nas duas raças estudadas, achado que vai de encontro ao reportado por Prasad e Bhattacharyya (1979), os quais observaram ser o primeiro estro clínico significativamente ($P<0,01$) menor que o segundo estro.

Na raça Saanen, apenas 33,33% (5/15) das fêmeas, ao atingirem 60,00% do peso adulto, eram púberes, em comparação a 93,33% (14/15) e 100,00% (15/15), respectivamente, ao atingirem 70,00 e 75,00% do peso ($P<0,01$). Na raça Anglo-nubiana não se observou diferença estatística ($P>0,05$) entre a porcentagem de fêmeas púberes ao atingirem 60,00% (43,48%; 10/23) do peso em relação a 70,00% (68,18%; 15/22), e entre a porcentagem observada aos 70,00% do peso em relação ao 75,00% (81,82%; 18/22). Observando-se, no entanto, diferença significativa ($P<0,05$) em comparação à porcen-

tagem de animais púberes ao atingirem 60,00% (43,48%) em relação aos 75,00% do peso adulto (81,82%). O fato pode ser explicado diante da maior velocidade de ganho de peso da raça Saanen em relação à raça Anglo-nubiana, levando uma quantidade significativa ($P>0,05$) de animais a atingirem a porcentagem do peso adulto para maturidade sexual, antes mesmo de serem púberes. Em adição, Rodrigues et al. (1992), também trabalhando nas condições de semi-árido brasileiro, descreveram a idade média à puberdade para cabritas das raças Anglo-nubiana como sendo de 334 dias e observaram que a esta idade ainda não tinham atingido peso aconselhável para a primeira cobertura, considerado no trabalho como sendo 70,00% do peso adulto. Reforçando o comportamento tardio da raça aqui relatado.

Entre raças, não se observou diferença estatística ($P>0,05$) ao se comparar porcentagem de animais púberes aos 60,00; 70,00 e 75,00% do peso adulto. No entanto, a idade aos 60,00; 70,00 e 75,00% do peso adulto foi significativamente diferente ($P<0,05$), entre raças (Tabela 3). Como tam-

Tabela 3 – Média ($\pm$ desvio padrão) e coeficiente de variação (CV) da variável idade à maturidade sexual das raças Anglo-nubiana e Saanen exploradas no Nordeste do Brasil

Raças	Porcentagem do peso adulto								
	60,00 %			70,00 %			75,00 %		
	N	Idade (dias)	CV (%)	N	Idade (dias)	CV (%)	N	Idade (dias)	CV (%)
Anglo-nubiana	23	290,52 $\pm$ 35,98a	12,38	17	324,00 $\pm$ 26,66a	8,23	11	334,00 $\pm$ 29,18a	8,74
Saanen	15	174,00 $\pm$ 28,75b	16,52	15	229,40 $\pm$ 24,70b	10,77	14	251,36 $\pm$ 28,92b	11,51

Médias ($\pm$ desvio padrão) seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, são estatisticamente diferentes ($P<0,05$) pelo teste *t* de Student

bém salientado por Rodrigues et al. (1992), as fêmeas da raça Anglo-nubiana chegaram à puberdade mais tardiamente, devido a diferença inerente à raça, bem como a apresentação de maior desenvolvimento corporal em função da idade.

Da puberdade à maturidade sexual aos 70,00% do peso adulto, observou-se um

intervalo médio de 30,00 dias para a raça Anglo-nubiana e de 48,87 dias para a Saanen, possibilitando a ocorrência aproximada de 1,52 e 2,69 ciclos estrais, respectivamente, para as duas raças. Um número de ciclos razoável para que se destine um animal para a primeira estação reprodutiva.

CONCLUSÕES

A maturidade sexual considerada quando os animais atingem 70,00% do peso adulto permite que um maior número de animais já púberes seja destinado a uma estação reprodutiva. Com isso, reduz-se as chances de afetar o desenvolvimento corporal do indivíduo, além de possibilitar que um maior número de ciclos ocorra antes da primeira cobertura, o que pode resultar em um incremento na taxa de fertilidade à primeira cobrição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBIERI, M.E.; GIRÃO, R.N. Desempenho reprodutivo das fêmeas caprinas no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 8., 1989, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, CBRA, 1989. p. 159-170.
- BEARDEN, H.J.; FUQUAY, J.W. **Applied Animal Reproduction**. 3ª ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1992, 352 p.
- CUPPS, P.T. **Reproduction in Domestic Animals**. 4ª ed. San Diego: Academic Press, 1991, 670 p.
- DEVENDRA, C.; BURNS, M. **Goat Production in the Tropics**. 2ª ed. Commonwealth Agricultural Bureaux (CAB), Edinburgh, 1983, 183 p.
- DYMONDSSON, O.R. Puberty and early reproductive performance in sheep. I. Ewe lambs. **Animal Breeding Abstracts**, Dorchester, v. 41, n. 6, p. 273-289, 1973.
- GONZALES, A.T. Control de la reproduction caprina. In: Aguirre, S.I.A. **Produccion de Caprinos**. Agt Editor, S.A., 1986, p. 242-274.
- JOUBERT, D.M. Puberty in female farm animals. **Animal Breeding Abstracts**, Edinburgh, v. 31, n. 3, 1963, p. 295-306.
- LEVASSEUR, M. C.; THIBAUT, C. Ciclos reprodutivos vitais. In: HAFEZ, E.S.E. **Reprodução Animal**. 4ª ed. São Paulo: Manole, 1988, p. 145-167, cap. 7.
- MCDONALD, L.E. Female reproductive system. In: McDONALD, L.E. **Veterinary Endocrinology and Reproduction**. 2 ed. Philadelphia: Lea & Febinger, 1975, p. 247-303.
- PAPACHRISTOFOROU, C.; KOUMAS, A.; PHOTIOU, C. Seasonal effects on puberty and reproductive characteristics of female Chios sheep and Damascus goats born in autumn or in February. **Small Ruminant Research**, New York, v.38, n.1, p.9-15, 2000.
- PRASAD, S.P.; BHATTACHARYYA, N.K. A note on the characteristic of puberal oestrus and oestrus cycle in Barbari nannies. **Indian Journal of Animal Science**, New Delhi, v. 49, n. 11, p. 969-970, 1979.
- RITAR, A. J.; BALL, P. D.; O'MAY, P. J. Artificial insemination of Cashmere goats: effects on fertility and fecundity of intravaginal treatment, method and time of insemination, semen freezing process, number of motile spermatozoa and age of females. **Reproduction Fertility and Development**, East Melbourne, v. 2, p. 377-384, 1990.
- RODRIGUES, A.; BANDEIRA, D. A.; SANTOS, E. S. et al. Idade e peso de caprinos à puberdade. João Pessoa: EMEPA-PB, 1992, 12 p. (EMEPA-PB. **Boletim de Pesquisa**, 2)
- SIMPLÍCIO, A. A.; FIGUEIREDO, E. A. P.; RIERA, G. S. et al. Puberty in Breeds of female hair sheep in Northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 10, p. 1249-1253, 1989.
- SIMPLÍCIO, A. A.; FIGUEIREDO, E. A. P.; RIERA, G. S. et al. Puberty in four genotypes of female goats in Northeast Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 455-459, 1990.
- SIMPLÍCIO, A. A.; RIERA, G. S.; NUNES, J. F. Puberdade em fêmeas ovinas da raça Somalis. Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1981. 4 p. (EMBRAPA - CNPC. **Pesquisa em Andamento**, 4).
- SIMPLÍCIO, A. A.; SANTOS, D. O.; SALLES, H. O. Manejo de caprinos para a produção de leite em regiões tropicais. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 10, n. 1, p. 13-27, 2000.