

Puberdade em marrãs Saanen, Anglonubiana e meio-sangue Saanen x Anglonubiana criadas em região tropical

Puberty in Saanen, Anglonubian and crossbreed Saanen x Anglonubian females kids raised in tropical region

Rita de Cássia Nunes Ferraz^{1*}; Jurandir Ferreira da Cruz¹; Divane Fernandes de Oliveira²; Maria Helena Coelho Cruz³; Milton Rezende Teixeira Neto³; Davide Rondina⁴

¹Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Vitória da Conquista, Bahia, Brasil.

²Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Itapetinga, Bahia, Brasil.

³Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, Ilhéus, Bahia, Brasil.

⁴Universidade Estadual do Ceara, Faculdade de Veterinária, Fortaleza, Ceará, Brasil.

*Endereço para correspondência: ritanf@uesb.br

RESUMO

O objetivo, com este estudo, foi avaliar o comportamento, à puberdade, de fêmeas caprinas Anglonubiana, Saanen e meio-sangue das raças Saanen e Anglonubiana, criadas em região tropical. Trinta marrãs, dez de cada grupo genético, foram monitoradas desde 90 dias de idade até a ocorrência do primeiro ciclo estral. Foram avaliados idade, peso vivo, escore da condição corporal, intervalo interestro, ocorrência de ovulação, duração da fase lútea e níveis séricos de progesterona no período peripuberal. As marrãs Saanen atingiram a puberdade com menor idade que as Anglonubiana, em que as meio-sangue eram intermediárias entre as duas raças (135,4 ± 7,5; 341,5 ± 67,0 e 264,4 ± 59,0 dias, respectivamente). Aos 90 dias de idade, o peso vivo das marrãs Saanen foi inferior ao das Anglonubiana, entretanto, as meio-sangue não diferiram dos dois genótipos. À puberdade, as marrãs Anglonubiana e meio-sangue mantiveram-se mais pesadas do que as Saanen (32,0 ± 1,7; 29,8 ± 0,9; 19,7 ± 0,3 kg, respectivamente). As marrãs Saanen e meio-sangue apresentaram 70% e 80% dos ciclos estrais do tipo médio, 10% curtos e 10 e 20% longos, respectivamente. As Anglonubiana apresentaram 100% dos ciclos estrais do tipo médio. A diferença no comportamento reprodutivo, observada no início da atividade sexual entre genótipos estudados, evidencia a influência da raça sobre a puberdade em fêmeas caprinas.

Palavras-chave: caprinos, ciclo estral, comportamento sexual, reprodução

SUMMARY

In this study, the sexual behavior was evaluated at puberty in Anglonubian, Saanen and crossbreed Saanen x Anglonubian female goats raised in tropical region. Thirty female kids, 10 of each genetic group, were monitored from 90 days of age to the first estrous cycle occurrence. The age, live weight, body condition score, inter-estrous interval, ovulation occurrence, length of luteal phase and progesterone serum levels at peripubertal period were evaluated. The Saanen attained puberty earlier than Anglonubian and the crossbreed were intermediary between both breeds (135.4 ± 2.4, 341.5 ± 21.2 and 264.4 ± 18.6 days, respectively). At 90 days of age, the Saanen showed a lower live weight than Anglonubian, however, the crossbreed did not differ from the others. At puberty, the Anglonubian and crossbreed were heavier than Saanen (32.0 ± 1.7; 29.8 ± 0.9; 19.7 ± 0.3 kg, respectively). The types of the estrous cycles were 10% short (<17 days), 70% and 80% medium (17-24 days) and 10% and 20% long type (>24 days), in Saanen and crossbreed, respectively. In Anglonubian, 100% of estrous cycles were medium type. The difference in reproductive behavior, at the sexual activity start, among evaluated genotypes, shows the influence of the breed on age at puberty in female goats.

Keywords: estrous cycle, goats, reproduction, sexual behavior

INTRODUÇÃO

O alcance da puberdade, que marca o início da atividade reprodutiva, pode ser definido sob o ponto de vista comportamental como o momento em que a fêmea manifesta seu primeiro estro clínico (DELGADILLO et al., 2007) e, sob o ponto de vista fisiológico, quando, além da manifestação do estro, a fêmea é capaz de liberar óvulos (FREITAS et al., 2004).

O desencadeamento da puberdade resulta da interação de uma série de eventos fisiológicos, seqüenciados e graduais, durante o período peripuberal (GREYLING, 2000). Antes da puberdade, o hipotálamo apresenta grande sensibilidade ao estrógeno, devido à maior quantidade de receptores para esse hormônio. Como o estrógeno atua no hipotálamo inibindo a liberação de GnRH (retroalimentação negativa), o estímulo ao ovário não ocorre. Na fase peripuberal, ocorre redução da quantidade de receptores de estradiol no hipotálamo e, conseqüentemente, diminui a sensibilidade ao estrógeno, o que desencadeia a puberdade. Nessa fase, ocorre a elevação da frequência dos pulsos de GnRH e de LH. A elevação dos pulsos de LH, por sua vez, estimula o crescimento e a maturação folicular, o que intensifica a síntese e liberação de estradiol, e provoca o comportamento de estro (MEIKLE et al., 2004).

Em raças originárias de regiões temperadas, o fotoperíodo é um dos fatores que regulam o início da atividade reprodutiva (DELGADILLO et al., 2007). Desse modo, a idade à puberdade pode variar em função da estação de nascimento (PAPACHRISTOFOROU et al., 2000; ZARAZAGA et al., 2009), da nutrição (GREYLING, 2000), entre raças (DELGADILLO et al., 2007) e

ainda em função do sistema do manejo (BUKAR et al., 2006).

A precocidade no alcance da puberdade pode favorecer a ocorrência da dissociação entre o comportamento de estro e a ovulação durante o período peripuberal (GREYLING & VAN NIEKERK, 1990). Essa dissociação entre aspectos comportamentais e os eventos fisiológicos é relativamente comum na puberdade de fêmeas caprinas, haja vista que apenas 66% das marrãs apresentam sua primeira ovulação precedida pelo estro e, ainda, que 14% manifestam o primeiro comportamento de estro sem ovulação (SALMITO-VANDERLEY, 1999).

Na busca de melhor compreensão dos eventos reprodutivos que ocorrem no início da atividade sexual na espécie caprina, objetivou-se avaliar o comportamento sexual à puberdade de fêmeas das raças Anglonubiana, Saanen e meio-sangue, criadas em região tropical.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado no período de janeiro de 2005 a abril de 2006, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, localizada na região Sudoeste da Bahia, Brasil (14°53'00''S; 40°48'00''O). A UESB está situada a 874,8 m de altitude, em clima tropical de altitude, temperatura média anual de 19,5 °C (15-25 °C) e precipitação pluviométrica média de 741 mm/ano (INMET, 2006).

Trinta marrãs caprinas pertencentes a três grupos genéticos, Anglonubiana, Saanen e meio-sangue Anglonubiana x Saanen, foram monitoradas desde os 90 dias de idade até a ocorrência do primeiro ciclo estral. Foram mantidas em sistema semi-intensivo à base de

pastagem de Grama estrela (*Cynodon nlemfluensis*) e concentrado (18% PB), corrigido semanalmente na proporção de 1,0% do peso vivo, além de água e sal mineral *ad libitum*.

No período peripuberal foram determinados o peso vivo, idade, escore da condição corporal, intervalo interestro, ocorrência de ovulação, duração da fase lútea e níveis séricos de progesterona. A determinação do peso vivo foi realizada quinzenalmente, sempre no mesmo horário, com os animais em jejum. O peso vivo relativo foi calculado com base no peso médio das fêmeas adultas (53 kg) do rebanho originário. A aferição da condição corporal foi realizada mensalmente, pelo método de palpação das regiões lombar e esternal em escala de 1,0 a 5,0 (HERVIEV & MORAND-FEHR, 1999) com intervalos de 0,5 ponto em cada unidade, no caso da fêmea muito magra, escore 1,0, e obesa, escore 5,0.

A dosagem de progesterona foi realizada pelo método de quimioluminescência, com o kit progesterona IMMULITE 2000 (DPC, USA), cuja sensibilidade analítica é de 0,20 ng/mL e precisão centesimal. No período pré-puberal, as coletas de amostras sanguíneas foram realizadas semanalmente e, ao longo do primeiro ciclo estral, diariamente. A ocorrência de ovulação, com consequente presença de corpo lúteo ativo, foi admitida quando a concentração de progesterona se apresentou superior a 1,0 ng/mL (THIMONIER, 2000).

A manifestação do primeiro estro foi considerada como critério para definir o alcance da puberdade. Para a identificação do comportamento de estro, as fêmeas foram monitoradas duas vezes ao dia (07:00 e 18:00 h), com auxílio de quatro machos inteiros munidos de avental, o que os impedia de realizar a cópula.

As médias dos três genótipos (Anglonubiana, Saanen e meio-sangue), referentes às variáveis de idade, peso vivo, duração do estro, ocorrência de ovulação, intervalo inter-estro, duração da fase lútea e níveis séricos de progesterona foram comparadas pelo teste Duncan, por meio do procedimento GLM do programa estatístico SAS (2000). Para comparação do grau de sincronização do alcance da puberdade em função da idade, foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis, acompanhado da análise dos coeficientes de curtose e assimetria. Para comparação quanto à ocorrência ou não de ovulação, foi utilizado o teste Qui-quadrado (χ^2). Em todas as análises as diferenças foram consideradas significativas com $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 90 dias de idade, não foi observada diferença no peso vivo entre as marrãs Saanen e meio-sangue, no entanto, as marrãs Saanen foram mais pesadas que as Anglonubiana ($P < 0,05$). A variação de peso vivo, nessa idade, entre os três grupos foi de 11,0 a 15,9 kg. Por outro lado, à puberdade, as marrãs da raça Saanen apresentaram menor peso vivo que as Anglonubiana e meio-sangue ($P < 0,05$), já esses dois últimos grupos apresentaram peso vivo semelhante (Tabela 1).

O peso vivo, à puberdade, dos três genótipos variou de 18,2 a 39,6 kg. As marrãs da raça Saanen apresentaram menor variação que as Anglonubiana e as meio-sangue, cujos valores foram de 18,2 a 21,8 kg, 27,0 a 39,6 kg e 27,5 a 35,0 kg, na mesma ordem (Figura 1).

Tabela 1. Peso vivo aos 90 dias (PV₉₀), peso vivo, idade (média ± EP) e escore da condição corporal (ECC) à puberdade de marrãs Saanen, Anglonubiana e meio-sangue Anglonubiana x Saanen, criadas em região tropical

Grupo genético	n	PV ₉₀ (kg)	Puberdade		
			PV (kg)	Idade (d)	ECC
Saanen	10	14,6 ± 0,21 ^a	19,7 ± 0,3 ^b	135,4 ± 2,4 ^c	3,2 ± 0,1 ^b
Anglonubiana	10	13,2 ± 0,59 ^b	32,0 ± 1,7 ^a	341,5 ± 21,2 ^a	3,7 ± 0,1 ^a
Meio-sangue	10	13,7 ± 0,29 ^{ab}	29,8 ± 0,9 ^a	264,4 ± 18,6 ^b	3,8 ± 0,1 ^a

^{a,b} Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Duncan (P<0,05).

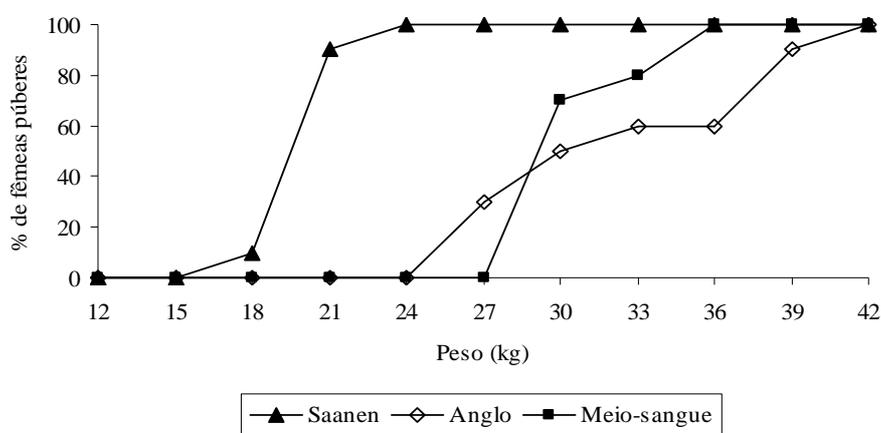


Figura 1. Número acumulado de marrãs atingindo a puberdade, em função do peso, nos grupos genéticos Saanen, Anglonubiana e meio-sangue Anglonubiana x Saanen, criados em região tropical

O ganho de peso diário dos 90 dias até a puberdade foi de 79,0; 95,5 e 118,0 g para as marrãs Anglonubiana, meio-sangue e Saanen, respectivamente, e os três grupos diferiram entre si (P<0,05).

A superioridade de peso vivo da raça Saanen em relação à Anglonubiana aos 90 dias de idade, observada no presente estudo, está em consonância com os achados de Freitas et al. (2004), os quais mostraram uma diferença de 2,8kg no peso vivo das marrãs Saanen em relação às Anglonubiana. No presente estudo, as fêmeas Saanen apresentaram peso vivo à puberdade inferior aos 25,8 kg verificados por Amoah & Bryant (1984). A diferença

da raça Saanen em relação Anglonubiana, verificada neste estudo, foi também observada por Freitas et al. (2004). Por outro lado, em relação à raça Anglonubiana, Rodrigues et al. (1987) e Marai et al. (2000) relatam pesos vivos à puberdade de 21,6 e 20,5 kg, respectivamente, portanto, inferiores ao encontrado neste estudo.

Os resultados obtidos permitiram verificar que a puberdade na raça Saanen pode ser alcançada quando as fêmeas atingem 36% do peso adulto, o que confirma os achados de Amoah & Bryant (1984). Por outro lado, foi verificada uma semelhança no peso relativo das marrãs Anglonubiana e meio-sangue, ou seja, a puberdade teve

início quando alcançaram 51% e 52% do peso adulto, respectivamente. Esses achados sugerem que fêmeas Saanen atingem a puberdade com peso vivo proporcionalmente menor, o que evidencia sua precocidade sexual em relação aos demais grupos genéticos avaliados.

No presente estudo, a puberdade foi alcançada entre 125 e 428 dias de idade, com diferença entre os três grupos genéticos. As marrãs da raça Anglonubiana foram significativamente mais tardias que as da raça Saanen ($P < 0,05$), enquanto as meio-sangue alcançaram a puberdade em idade intermediária entre as duas raças originárias (Tabela 1). Dentro dos

grupos, a primeira e a última fêmea a alcançarem a puberdade tinham a idade de 125 e 151; 215 e 383 e 243 e 428 dias de idade para Saanen, meio-sangue e Anglonubiana, respectivamente.

As marrãs da raça Saanen atingiram a puberdade de maneira sincronizada, quando comparada às Anglonubiana ($P < 0,05$), uma vez que 100% tornaram-se púberes dentro de um intervalo de apenas vinte e seis dias. No grupo meio-sangue, a puberdade foi atingida de forma relativamente sincronizada, enquanto as marrãs da raça Anglonubiana, quando comparadas aos demais grupos genéticos, atingiram a puberdade de maneira dispersa ($P < 0,05$; Figura 2).

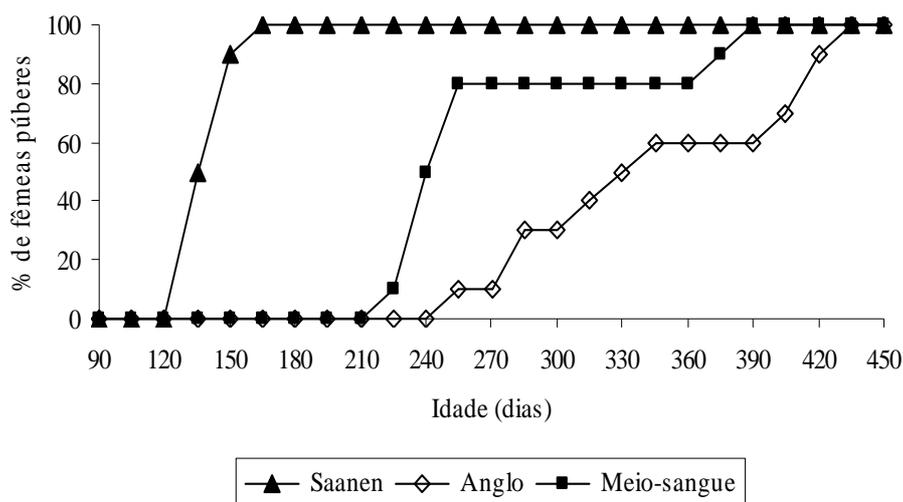


Figura 2. Número acumulativo de marrãs atingindo a puberdade, em função da idade, nos grupos genéticos Saanen, Anglonubiana e meio-sangue Anglonubiana x Saanen, criados em região tropical

Sob clima semi-árido (30° N), Marai et al. (2000) observaram que marrãs Anglonubiana manifestam a puberdade, em média, aos 460,5 dias de idade. No Nordeste do Brasil (3° S), foi verificado que marrãs Anglonubiana tornam-se púberes entre 256,3

(FREITAS et al., 2004) e 292,3 (SALMITO-VANDERLEY, 1999) dias de idade. Rodrigues et al. (1987) relatam que, a 8° S, marrãs Anglonubiana atingem a puberdade aos 334 dias de idade. Esses últimos dados são bastante semelhantes aos obtidos no presente estudo.

A variação observada na idade de alcance da puberdade foi constatada por Freitas et al. (2004), que, embora tenham verificado menor variação dentro da raça Anglonubiana (160 dias) do que no presente estudo, relataram a sincronia da raça Saanen para essa característica.

A idade à puberdade tem sido descrita como uma característica variável, uma vez que pode sofrer influência de vários fatores, que incluem os genéticos (KRIDLI et al., 2006) e os ambientais (BUKAR et al., 2006; DELGADILLO et al., 2007). A avaliação dos achados deste trabalho, à luz dos estudos citados, parece indicar uma relação direta entre latitude e idade à puberdade na raça Anglonubiana, uma vez que animais criados em latitudes mais altas alcançam a puberdade mais tardiamente.

As mães dos três grupos genéticos apresentaram variação do escore da condição corporal entre 3,0 e 4,0, com escore inferior para uma fêmea da raça Saanen e superior para uma da raça Anglonubiana. As mães Saanen apresentaram escore da condição

corporal menor que as Anglonubiana ($P < 0,05$), enquanto as meio-sangue não diferiram dos outros dois grupos (Tabela 1).

No que se refere à relação entre estro e ovulação, embora não tenha havido diferença entre os grupos genéticos, foi constatada na raça Saanen a ocorrência de ovulação antes da manifestação do primeiro estro, bem como a ocorrência de estro anovulatório. Esse último fato também foi verificado no grupo meio-sangue, porém, com menor frequência, já, no grupo Anglonubiana, todas as fêmeas apresentaram o primeiro estro acompanhado de ovulação (Tabela 2).

Freitas et al. (2004), avaliaram a relação entre o comportamento sexual e a atividade ovariana, e verificaram que 44% das fêmeas tiveram a primeira atividade luteal sem prévio comportamento de estro, enquanto, no estudo de Salmito-Vanderley (1999), 13,9% não apresentaram atividade luteal após o primeiro estro. O fenômeno da ovulação não precedida de estro também foi observado por Zarazaga et al. (2009) em 29,5% de fêmeas caprinas espanholas.

Tabela 2. Relação entre estro e ovulação à puberdade em mães Saanen, Anglonubiana e meio-sangue Anglonubiana x Saanen, criadas em região tropical

Grupo genético	n	1º. estro c/ ovulação (%)	1º. Estro s/ ovulação (%)	1ª. ovulação s/ estro (%)
Saanen	10	70,0	30,0	10,0
Anglonubiana	10	100,0	0,0	0,0
Meio-sangue	10	90,0	10,0	0,0

Médias comparadas pelo teste X^2 ($P < 0,05$).

A ocorrência de ovulação sem estro ou estro anovulatório durante o período peripuberal em fêmeas que alcançaram a puberdade com menor idade, também, foi relatada por Greyling & Van Niekerk (1990). Nesse estudo, a

dissociação entre o estro e ovulação parece ser indício de que a fêmea ainda não atingiu, de fato, a maturidade reprodutiva, uma vez que a ocorrência e a intensidade da ocorrência desse

fenômeno foram associadas com a precocidade sexual.

Quanto ao comprimento do primeiro ciclo estral, os três grupos foram semelhantes entre si. Todas as marrãs Anglonubiana apresentaram o intervalo interestro do tipo médio, com variação entre 17 e 22 dias. Esses achados foram iguais àqueles relatados por Freitas et al. (2004). As marrãs Saanen

e meio-sangue mostraram maior variação de comprimento do ciclo estral, 20% das fêmeas Saanen e 30% das meio-sangue apresentaram ciclos longos e curtos, respectivamente. As demais marrãs Saanen e meio-sangue apresentaram ciclo estral do tipo médio, entre 18 e 23 dias de comprimento (Tabela 3).

Tabela 3. Intervalo (média ± EP) entre o 1º e 2º estro (I-IE) e tipo de ciclo estral em marrãs Saanen, Anglonubiana e meio-sangue Anglonubiana x Saanen, criadas em região tropical

Grupo genético	n	I-IE (dias)	Tipo do ciclo estral (%)		
			Curto	Médio	Longo
Saanen	10	20,4 ± 2,2	10,0	80,0	10,0
Anglonubiana	10	19,2 ± 0,4	0,0	100,0	0,0
Meio-sangue	10	22,5 ± 3,3	10,0	70,0	20,0

Médias comparadas pelo teste Duncan (P<0,05).

No presente estudo, os ciclos estrais curtos tiveram o comprimento de 6 a 8 dias e os longos de 34 a 45 dias, nos dois grupos. Todos os ciclos estrais do tipo curto e médio foram precedidos de ovulação. No entanto, a ocorrência de estro anovulatório foi verificada em 33,3% dos ciclos longos. Chemineau et al. (1992) afirmaram que, embora possa ocorrer variação significativa, a maioria das cabras apresenta ciclos de comprimento médio, entre 17 e 24 dias. Freitas et al. (2004) verificaram, na raça Saanen criada a 3º S, a ocorrência de ciclos curtos, médios e longos à puberdade, na ordem de 16%, 76% e 8%, respectivamente. Cruz et al. (2003), também trabalhando com a raça Saanen a 15º S, encontraram dados de comprimento de ciclo estral (9,7%, 79,7% e 10,6%, na mesma ordem) bastante semelhantes aos obtidos no presente estudo.

Durante o primeiro ciclo estral, as curvas de concentração de progesterona, independentemente do grupo genético, obedeceram ao modelo convencional, com crescimento lento, estabilização e decréscimo (Figura 3). Esse perfil, caracterizado pela ocorrência de três períodos distintos, está de acordo com os achados de Freitas et al. (1997), Zarkawi & Soukouti (2001) e Cruz et al. (2008) em cabras leiteiras adultas.

O início da fase luteal, marcada pela elevação do nível sérico de progesterona acima de 1,0 ng/mL, ocorreu entre o D₃ e D₄ do ciclo estral. A ocorrência do início da fase luteal entre o D₂ e o D₅ foi relatada por Menchaca & Rubianes (2002), Cruz et al. (2008) e Khanum et al. (2008). Embora esses estudos tenham sido realizados em diferentes latitudes (21º S, 15º S e 31º N, respectivamente) e em diferentes grupos genéticos, a similaridade verificada na curva de progesterona sugere que o momento

inicial da fase luteal em caprinos sofre pequena variação, e pode ser considerado o D₃ como o momento referencial do início dessa fase.

Os níveis séricos de progesterona se mantiveram elevados entre o D₈ e o D₁₅, com os valores médios máximos de 7,4±0,3; 6,7±1,0 e 5,2±0,5 ng/mL alcançados nos dias 9, 11 e 14 nas fêmeas Saanen, Anglonubiana e meio-sangue, respectivamente. No estudo de Greyling (2000), o nível médio máximo de progesterona em toda a fase lútea foi

de 5,0 ng/mL, no D₁₃. No presente estudo, entre o D₉ e o D₁₃, as concentrações de progesterona dos grupos Saanen e Anglonubiana foram semelhantes entre si, porém, superiores ao grupo meio-sangue (P<0,05). Durante a fase luteal, a concentração média de progesterona (5,1 ± 1,7 ng/mL) verificada nos três grupos genéticos foi semelhante aos valores (5,0-5,8 ng/mL) encontrados por Greyling (2000), em cabras Boer, e por Prosperi et al. (2006), em cabras Saanen e Alpina Francesa.

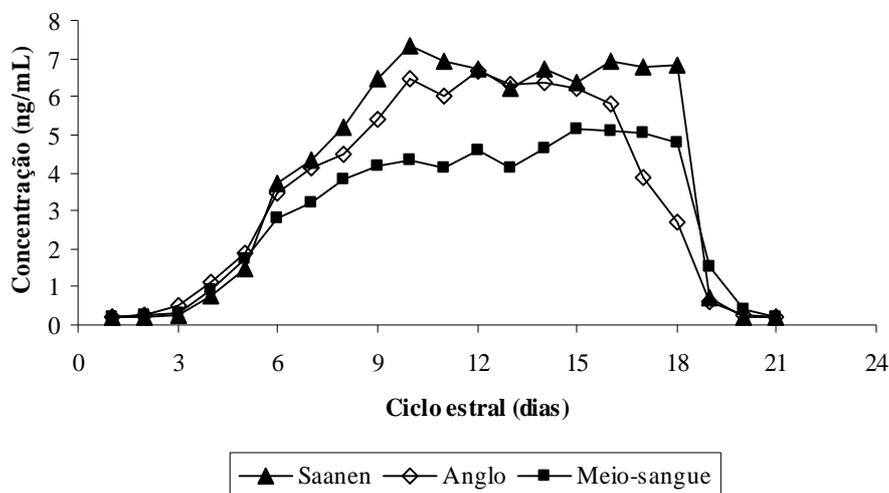


Figura 3. Perfis séricos de progesterona (ng/mL) durante o primeiro ciclo estral de marrãs Saanen, Anglonubiana e meio-sangue Anglonubiana x Saanen criadas em região tropical (P<0,05)

Durante a fase luteal final, foi verificada diferença entre a raça Anglonubiana e os outros dois genótipos no D₁₇ (P<0,05). Nas fêmeas Saanen e meio-sangue, o final da fase luteal ocorreu mais tardiamente, e a redução da concentração de progesterona nas fêmeas Saanen foi mais brusca que nas demais, no D₁₈. Nas fêmeas Anglonubiana a concentração de progesterona permaneceu alta até o dia D₁₆, quando decresceu gradualmente até o D₁₈. Essa redução gradual da concentração de progesterona na raça Anglonubiana sugere a ocorrência de um

padrão diferente de luteólise, em que os mecanismos envolvidos na desativação do corpo lúteo parecem ocorrer de maneira mais branda que nos outros dois genótipos.

A puberdade manifesta-se de forma diferenciada nos grupos genéticos estudados, o que demonstra a marcante influência da raça sobre o comportamento sexual na espécie caprina e induz a adoção de práticas de manejo reprodutivo distinto entre as raças Saanen e Anglonubiana.

AGRADECIMENTOS

Ao LABO - Laboratório Oliveira nas pessoas dos Drs. Onildo Oliveira e Sérgio Oliveira, pela disponibilização da infra-estrutura para realização das dosagens de progesterona. Aos criadores Joel Queiroga e Gilvan Alves, pela cessão dos animais para a realização desse estudo.

REFERÊNCIAS

AMOAHA E.A.; BRYANT M.J. A note on the effect of contact with male goats on occurrence of puberty in female goat kids. **Animal Production**, v.38, p.141-144, 1984. [[Links](#)].

BUKAR, M.M.; AMIN, J.D.; SIVACHELVAN, M.N.; RIBADU, A.Y. Postnatal histological development of the ovaries and uterus and the attainment of puberty in female kid goats. **Small Ruminant Research**, v.65, p.200-208, 2006. [[Links](#)].

CHEMINEAU, P.; DAVEAU, A.; MAURICE, F.; DELGADILLO, J.A. Seasonality of oestrus and ovulation is not modified by subjecting female Alpine goats to a tropical photoperiod. **Small Ruminant Research**, v.8, p.299-312, 1992. [[Links](#)].

CRUZ, J.F.; GUIMARÃES, M.F.; MARQUES, M.B.; OLIVEIRA, D.F.; TEIXEIRA, D.I.A.; RONDINA, D.; FREITAS, V.J.F. Comportamento sexual de cabras da raça Saanen criadas na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.27, n.2, p.247-249, 2003. [[Links](#)].

CRUZ, J.F.; TEIXEIRA, D.I.A.; RONDINA, D.; FREITAS, V.J.F. Dinâmica folicular ovariana em cabras em anestro após tratamento progestágeno. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.4, p.825-833, 2008. [[Links](#)].

DELGADILLO, J.A.; SANTIAGO-MIRAMONTES, M.A.; CARRILLO, E. Season of birth modifies puberty in female and male goats raised under subtropical conditions. **Animal Journal**, v.1, n.6, p.858-864, 2007. [[Links](#)].

FREITAS, V.J.F.; BARIL, G.; SAUMANDE, J. Modelização matemática da curva de progesterona durante o ciclo estral em caprinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.21, n.2, p.23-24, 1997. [[Links](#)].

FREITAS, V.J.F.; LOPES JÚNIOR, E.S.; RONDINA, D.; SALMITO-VANDERLEY, C.S.B.; SALLES, H.O.; SIMPLÍCIO, A.A.; BARIL, G.; SAUMANDE, J. Puberty in Anglo-Nubian and saanen female kids raised in the semi-arid of North-eastern Brazil. **Small Ruminant Research**, v.53, p.167-172, 2004. [[Links](#)].

GREYLING, J.P.C.; VAN NIEKERK, C.H. Puberty and the induction of puberty in female Boer goat kids. **South African Journal Animal Science**, v.20, n.4, p.193-200, 1990. [[Links](#)].

GREYLING, J.P.C. Reproduction traits in the Boer goat doe. **Small Ruminant Research**, v.36, p.171-177, 2000. [[Links](#)].

HERVIEV, J.; MORAND-FEHR, P. La méthode: comment noter l'état corporel des chèvres. **Reussir La Chevre**, n.231, p.22-34, 1999. [[Links](#)].

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Relatório de dados diários por ano**. 4º Distrito de Meteorologia, 2006. [[Links](#)].

KHANUM, S.A.; HUSSAIN, M.; KAUSAR, R. Progesterone and estradiol profiles during estrous cycle and gestation in Dwarf goats (*Capra hircus*). **Pakistan Veterinary Journal**, v.28, n.1, p.1-4, 2008. [[Links](#)].

KRIDLI, R.T.; ABDULLAH, A.Y.; SHAKER, M.M.; AL-MOMANI, A.Q. Age at puberty and some biological parameters of Awassi and its first crosses with Charollais and Romanov rams. **Italian Journal Animal Science**, v.5, p.193-202, 2006. [[Links](#)].

MARAI, L.F.M.; DAADER, A.H.; HASSAN, F.A.; ABU-ELA, A.A. Anglo-Nubian goats reproductive performance traits, under Egyptian environmental conditions. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7, 2000, Tours. **Proceedings...** Tours, 2000. p.419-420, 2000. [[Links](#)].

MEIKLE, A.; TASENDE, C.; SOSA, C.; GARÓFALO, E.G. The role of sex steroid receptors in sheep female reproductive physiology. **Reproduction, Fertility and Development**, v.16, p.385-394, 2004. [[Links](#)].

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. [[Links](#)].

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**, v.38, p. 9-15, 2000. [[Links](#)].

PROSPERI, C.P.; TORRES, C.A.A.; GUIMARÃES, J.D.; BRUSCHI, J.H.; LEITE, P.A.G.; MAFFILI, V.V. Taxa de gestação em cabras Alpinas e Saanen tratadas com hCG no terceiro dia após o estro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.190-195, 2006. [[Links](#)].

RODRIGUES, E.S.; SANTOS, D.; SOUZA, W.H. Age and weight of goats at puberty. In: INTERNATIONAL CONFERENCE OF GOATS, 1987, Brazil. **Proceedings...** Brazil, 1987. p.1516. [[Links](#)].

SALMITO-VANDERLEY, C.S.B. **Puberdade e maturidade sexual de fêmeas caprinas das raças Anglonubiana e Saanen exploradas em região tropical no Nordeste do Brasil**. 1999. 84f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. [[Links](#)].

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system: user's guide**. Cary, 2000. [[Links](#)].

THIMONIER, J. Determination de l'état physiologique des femelles par analyse des niveaux de progestérone. **INRA Production Animale**, n.13, p.177-183, 2000. [[Links](#)].

ZARAZAGA, L.A.; GUZMÁN, J.L.;
DOMÍNGUEZ, C.; PÉREZ, M.C.;
PRIETO, R.; SÁNCHEZ, J. Nutrition
level and season of birth do not modify
puberty of Payoya goat kids. **Animal
Journal**, v.3, n.1, p.79-86, 2009.
[[Links](#)].

ZARKAWI, M.; SOUKOUTI, A.
Serum progesterone levels using
radioimmunoassay during oestrous
cycle of indigenous Damascus does.
**New Zealand Journal of Agricultural
Research**, v.44, p.165-169, 2001.
[[Links](#)].

Data de recebimento: 25/03/2008

Data de aprovação: 19/07/2009