

## PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE FÊMEAS CAPRINAS JOVENS SUPLEMENTADAS COM SAL MINERAL ADICIONADO OU NÃO COM IONÓFOROS

[*Reproductive parameters of young female goats supplemented with mineral salt with or without ionophores*]

**Aurino Alves Simplício, Thibério Souza Castelo, Alexandre Rodrigues Silva, Antonio Cavalcante Mota-Filho, Leonardo Leis Macedo Costa**

Laboratório de Conservação de Germoplasma Animal, Departamento de Ciências Animais, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, RN

**RESUMO** - Avaliou-se o efeito da adição de ionóforos ao sal mineral sobre o ganho de peso, idade e peso à puberdade de fêmeas caprinas jovens. Trinta e três cabritas nascidas na época seca foram confinadas, pesadas e agrupadas, aleatoriamente para três tratamentos (T<sub>0</sub> – controle; T<sub>I</sub> e T<sub>II</sub>) após o desmame. Ao T<sub>0</sub> foi disponibilizado sal mineral; ao T<sub>I</sub>, sal mineral com 1,50% de salinomicina e ao T<sub>II</sub>, sal mineral com 1,50% de monensina sódica. Os animais foram pesados a cada 28 dias. Duas semanas após o início da época chuvosa, as cabritas tiveram contato com os rufiões para detecção do estro. Quatro a oitavo dias após, a fêmea era pesada e submetida à laparotomia para avaliação da função dos ovários. O ganho de peso, o peso e idade ao primeiro estro não diferiram (P>0,05) entre os tratamentos. Oito cabritas do T<sub>0</sub>, nove do T<sub>I</sub> e oito do T<sub>II</sub>, apresentaram estro clínico. A média de peso à puberdade foi de 19,73 ± 0,64. Para a idade à puberdade, a média geral foi de 333,04 ± 11,59 dias. Sete cabritas (28,00%) apresentaram os primeiros estros clínicos anovulatórios, enquanto nove (36,00%) tinham corpus albicans ao primeiro estro. As taxas de ovulação foram 1,00; 1,14 e 1,00 para T<sub>0</sub>, T<sub>I</sub> e T<sub>II</sub>, respectivamente. Conclui-se que a adição dos dois ionóforos ao sal mineral não favorece o ganho de peso na fase de recria e nem a idade e o peso à puberdade em fêmeas caprinas.

**Palavras-Chave:** Cabras, puberdade, reprodução, sal mineral, monensina sódica, salinomicina.

**ABSTRACT** - We evaluated the effect of adding ionophores to mineral salt on weight gain, age and weight at puberty in young female goats. Thirty-three lambs, which were born during the dry season, were confined, weighed and randomly divided into three treatments (T<sub>0</sub> – control, T<sub>I</sub> and T<sub>II</sub> after weaning. Mineral salt was available to T<sub>0</sub>; mineral salt plus 1.5% salinomycin to T<sub>I</sub>, and mineral salt plus 1.5% sodic monensine to T<sub>II</sub>. The animals were heavy every 28 days. Two weeks after the beginning of the rainy period, females were accompanied by teaser buck for estrous detection. Four to eight days after heat, the female was weighed and submitted to the laparotomy to evaluation of the ovarian function. The weight earnings and age and weight to the first heat did not differ (P>0.05) among the treatments. Eight females from T<sub>0</sub>, nine from T<sub>I</sub> and eight from T<sub>II</sub> presented clinical heat. The weight of the goats in the puberty was 19.73 ± 0.64 Kg. The age to achieve the puberty was 333.04 ± 11.59 days. Seven females (28.00 %) presented the first clinical heat, anovulatory while nine (36.00%) showed corpus albicans to the first heat. The ovulation rates were 1.00, 1.14 and 1.00 for T<sub>0</sub>, T<sub>I</sub> and T<sub>II</sub>, respectively. In conclusion, the ionophores addition to the mineral salt does not support to the weight earnings, nor the age and weight at puberty in female goats.

**Keywords:** Goat, puberty, reproduction, mineral salt, monensin, salinomycin.

### INTRODUÇÃO

A exploração de caprinos no semi-árido do Nordeste brasileiro tem sido enfatizada como uma das poucas atividades agropecuárias sustentáveis e competitivas, em especial, com base na mão-de-obra familiar. A eficiência reprodutiva dos caprinos é fortemente influenciada pelo manejo alimentar e nutricional,

incluindo o uso de sal mineral (Madibela et al. 2002), o que propicia o suporte de macro e micro nutrientes e contribui para manter o balanço hormonal em equilíbrio (Pilar et al. 2002; Barros, 2003). A demanda crescente por produtos de origem animal suscita a necessidade de se melhorar a eficiência produtiva dos pequenos ruminantes. Neste contexto, os ionóforos adicionados no sal mineral

poderão contribuir, uma vez que melhoram o processo de fermentação no rúmen, diminuem a ocorrência de alterações digestivas e exercem controle de doenças.

Em bovinos, a adição do ionóforo monensina sódica apresenta efeitos positivos na duração do período de serviço e na redução da idade à puberdade e, independente de sexo, nenhum efeito negativo foi encontrado sobre a fertilidade (Sprott et al. 1981). Nos caprinos, este mesmo ionóforo, bem como a salinomicina têm sido usadas com sucesso para o controle de eimerioses (Oliveira et al. 1997; Vieira et al., 2004, 2005), entretanto, seus efeitos sobre os parâmetros reprodutivos destas fêmeas são ainda pouco estudados. Vale salientar, que a depender da dose, os ionóforos podem levar a intoxicação e morte (Santa-Rosa & Pinheiro, 1996; Agaoglu et al. 2002). Assim, é importante adaptar os animais ao consumo, uma vez que ainda não se conhece antídoto e nem tratamento terapêutico eficaz para a intoxicação aguda por ionóforos (Afonso et al. 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos ionóforos monensina sódica e salinomicina, disponibilizados através do sal mineral sobre parâmetros reprodutivos e no peso corporal à puberdade em fêmeas caprinas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Frei Damião, Mossoró, RN (05°10'S, 37°10'O; altitude 50 a 70 m). A média pluvial anual, no município é de 675 mm, no entanto, em 2007 foi de 946,1 mm, sendo que deste total, 387 mm (40,90%) ocorreram no mês de março. O regime de manejo das cabras era o semi-intensivo, tendo a caatinga como área de pastejo e sendo recolhidas, diariamente, ao centro de manejo, onde pernoitavam.

Foram usadas 33 fêmeas caprinas jovens, sendo quatro (12,12%) mestiças paternas da raça Anglo-nubiana; 27 (81,81%) de Boer; uma (3,03%) de Kalagari, e uma (3,03%) de Savana, com cabras Sem Padrão Racial Definido (SPRD). Todas nascidas de 10.08 a 21.09.2006, época seca, e desmamadas em 06.11.2006. Após o desmame, as crias foram confinadas, e receberam sal mineral (Purinafós®, Purina, Brasil) no cocho, feno de Capim Tifton 85 à vontade e 125 g de uma mistura concentrada a base de 75,0% de milho triturado e 25,0% de farelo de soja, diariamente. As cabritas foram vermifugadas por via oral e tratadas contra eimeriose. Em 09.11 a quantidade da mistura concentrada foi ajustada para 155 g.

Em 12.12.2006, quando a cabra mais nova e a mais velha tinham 82 dias e 124 dias de idade, respectivamente, as fêmeas foram pesadas e agrupadas, em função do peso, em subgrupos de três animais e sorteadas, aleatoriamente para três tratamentos (T<sub>0</sub> – controle; T<sub>I</sub> e T<sub>II</sub>) com 11 fêmeas cada um. Ao T<sub>0</sub> foi disponibilizado sal mineral (Caprinofós®, Tortuga, Brasil); ao T<sub>I</sub> foi ofertado o mesmo sal adicionado de 1,5% de salinomicina e ao T<sub>II</sub> foi disponibilizado o sal mineral contendo 1,5% de monensina sódica. Os animais permaneceram confinados recebendo 200 g/cabeça/dia da mesma mistura concentrada, quantidade esta corrigida para 240 g em 27.12.2006 e feno de Tifton 85 à vontade. O sal mineral adicionado ou não de ionóforo, passou a ser disponibilizado, *ad libitum*, em cochos cobertos, no centro de manejo, durante a noite. A partir deste momento, os animais foram pesados a cada 28 dias e amostras de fezes colhidas para monitoramento do número de ovos por grama de fezes (OPG) e do número de oocistos por grama de fezes (OOPG - Levine, 1978). Sempre que o OPG foi igual ou superior a 500, os animais eram vermifugados. Duas semanas após o início da época chuvosa, em fevereiro de 2007, que durou aproximadamente cinco meses, os animais passaram a ter acesso livre à caatinga, na proporção de, aproximadamente 0,63 hectare por animal, suspendendo-se a oferta de feno de Capim-Tifton 85. A oferta da mistura concentrada foi mantida por mais três semanas. A partir de 15.06.2007, os animais receberam 220 g/cabeça/dia de milho, em grão, sendo ajustado para 275 g em 12.07. Em 26.07 os animais voltaram a receber feno de Capim-Tifton 85.

Desde o momento em que começaram a ter acesso à pastagem nativa, as fêmeas foram acompanhadas por machos adultos deferentectomizados, na proporção de um para 11 fêmeas. Os rufiões tinham as regiões do esterno e axilas untadas com tinta xadrez e graxa, duas vezes ao dia. Este procedimento tinha por objetivo que o rufião, ao montar a fêmea em estro clínico, impregnasse-a. Uma vez identificada em estro (dia zero do ciclo estral), a fêmea era pesada e entre o quarto e oitavo dia seguidos ao estro, submetida à laparotomia, na linha alba, a frente e próximo a glândula mamária, após jejum prévio de, pelo menos, 24 horas, para avaliação da função dos ovários quanto à presença e ao número de corpos albicans e de corpos lúteos. As fêmeas continuaram sendo acompanhadas até a ocorrência do segundo estro, quando estes procedimentos foram repetidos.

Os dados referentes à idade e ao peso foram submetidos a ANOVA segundo o modelo estatístico:  $Y_{ijk} = \alpha + T_i + A_{ji} + b_1(P) + E_{ijk}$ , Onde:  $Y_{ijk}$  é a k-ésima observação da idade e peso a puberdade

medida no  $j$ -ésimo animal, no  $i$ -ésimo tratamento.  $I$  é o efeito fixo do  $i$ -ésimo tratamento ( $i = 0, I$  e  $II$ );  $A$  é o efeito aleatório do  $j$ -ésimo animal obtido dentro do  $i$ -ésimo tratamento;  $b_1$  é o coeficiente de regressão linear do peso vivo;  $E_{ijk}$  é o erro aleatório, enquanto  $\alpha$  é o intercepto. A comparação entre as médias foi feita pelo Teste de Turkey a  $P < 0,05$  e os resultados são apresentados em média e desvio padrão e em porcentagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No transcorrer do experimento, uma cabrita do  $T_I$  não retornou ao centro de manejo para o pernoite e uma do  $T_{II}$  foi excluída em consequência de ataque por cães domésticos. Com relação às curvas de ganho de peso, os resultados encontram-se na Figura 1, não se verificando diferenças entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ).

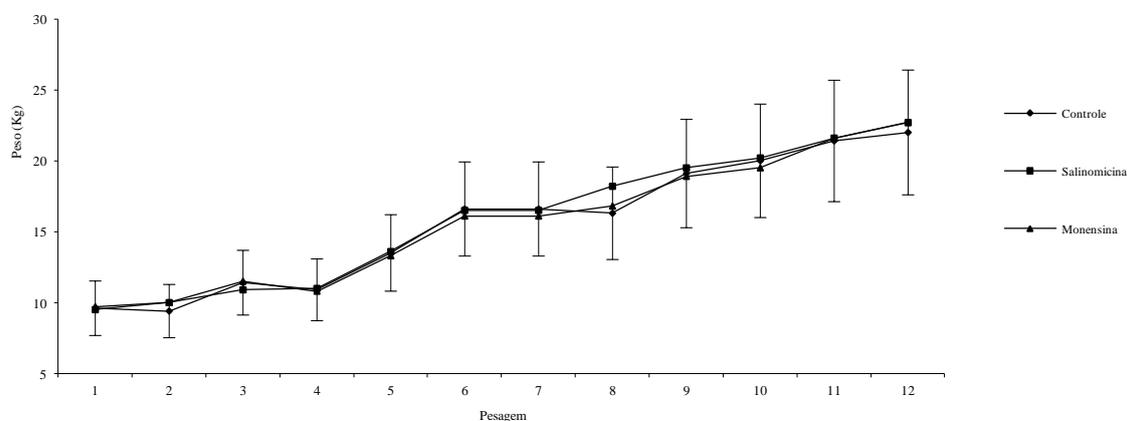
No presente experimento, os resultados sinalizam que o consumo de um sal mineral de qualidade, por si só, possa ser suficiente para garantir o desenvolvimento corporal comparável ao alcançado pelas fêmeas caprinas que também receberam ionóforos. Possivelmente, a nutrição equilibrada, particularmente referente aos macro e microminerais, afóra contribuir para manter o bom nível de imunidade do organismo, também favoreça a integridade do trato gastrointestinal. Estes fatores são fundamentais para a resistência ao aparecimento de doenças e melhorias no aproveitamento dos alimentos. Estes resultados referentes ao ganho de peso são semelhantes aos descritos por Vieira et al. (2005) e Oliveira et al. (1997), que avaliaram a influência da monensina sódica ofertada no

concentrado e da salinomicina disponibilizada na mistura mineral, sobre o ganho de peso em caprinos leiteiros.

Por outro lado, a salinomicina ofertada durante o período de cria através do leite, e na água durante a recria, individualmente, influencia positivamente o ganho de peso de crias caprinas de raças leiteiras (Vieira et al. 2004). Possivelmente, a variação entre os resultados pode estar no tipo animal ou, mais provavelmente, na forma de disponibilizar os ionóforos, que pode interferir na quantidade ingerida pelo animal. Particularmente durante o período de amamentação e, possivelmente no início da fase de recria, a disponibilidade de ionóforos através do sal mineral pode não ser uma forma segura para se garantir o consumo em nível que favoreça o ganho de peso. Registre-se, também que a necessidade e o consumo de mistura mineral estão na dependência da fertilidade do solo e, por consequência, da qualidade da forragem, do consumo de concentrado, do manejo alimentar, do genótipo, da idade e da condição fisiológica do animal (Malafaia et al. 2004).

Das 31 fêmeas, vinte e cinco (80,65%) apresentaram estro clínico na faixa etária de 228 dias a 413 dias, sendo oito pertencentes ao  $T_0$  (72,73%), nove ao  $T_I$  (90,00%) e oito ao  $T_{II}$  (80,00%). Às médias, por tratamento, para a idade e o peso à puberdade são mostradas na Tabela 1 ( $P > 0,05$ ).

No presente trabalho, não se observou a redução na idade à puberdade como descrito por Sprott et al. (1981) para fêmeas bovinas suplementadas com monensina sódica, possivelmente, devido a uma variação na resposta entre as espécies. Salienta-se



**Figura 1** - Média de peso, mensal ( $X \pm DP$ ), de fêmeas caprinas jovens suplementadas com sal mineral ( $T_0$ ) e adicionado de salinomicina ( $T_I$ ) e de monesina sódica ( $T_{II}$ ).

**Tabela 1** - Idade e peso (Kg) de cabritas à puberdade suplementadas com sal mineral isoladamente (T<sub>0</sub>), ou adicionado de salinomicina (T<sub>I</sub>) ou monesina sódica (T<sub>II</sub>).

| Tratamento      | N  | Idade          | Peso         |
|-----------------|----|----------------|--------------|
| T <sub>0</sub>  | 8  | 339,12 ± 18,48 | 19,51 ± 1,03 |
| T <sub>I</sub>  | 9  | 335,89 ± 17,45 | 19,86 ± 0,97 |
| T <sub>II</sub> | 8  | 323,74 ± 18,45 | 19,79 ± 1,03 |
| Geral           | 25 | 333,04 ± 11,59 | 19,73 ± 0,64 |

Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (P > 0,05).

que a idade à puberdade verificada para as cabras do presente estudo é mais tardia que aquela descrita para as raças Saanen (173,93 ± 22,96 dias e 294,14 ± 66,14 dias) e Anglo-Nubiana (147,8 ± 21,1 dias e 256,3 ± 69,9 dias), por Salles et al. (2001) e Freitas et al. (2004), respectivamente. Entretanto, tal idade foi mais precoce do que aquela descrita por Oliveira et al. (2002) para cabras Sem Padrão Racial Definido (SPRD) exploradas na zona semi-árida do Nordeste brasileiro (368 dias). No entanto, Oliveira et al. (2002), descrevem a média de 289 dias quando as cabritas SPRD foram mantidas em pastagem nativa raleada e receberam suplementação volumosa a base de capim elefante, variedade Napier, picado, à vontade, durante o período crítico da época seca, o que denota a importância do manejo alimentar e da nutrição.

Independente de tratamento, as médias de peso das cabritas à puberdade foram semelhantes às descritas por Salles et al (2001) e Freitas et al. (2004), para cabritas Saanen, mas são inferiores àquelas para a Anglo-nubiana. Em adição, são superiores às médias descritas por Oliveira et al. (2002) para cabritas SPRD, mantidas na caatinga, independente de serem ou não suplementadas com volumoso.

Dezoito (72,00%) das 25 cabritas apresentaram os primeiros estros acompanhados de ovulação, enquanto sete (28,00%), sendo duas do T<sub>0</sub> (25,00%), duas do T<sub>I</sub> (22,22%) e três do T<sub>II</sub> (37,50%), apresentaram estros clínicos anovulatórios. Por outro lado, em nove (36,00%) das 25 fêmeas, sendo três do T<sub>0</sub> (37,50%), cinco do T<sub>I</sub> (55,00%) e uma do T<sub>II</sub> (12,50%), foram encontrados corpus albicans à laparotomia após os primeiros estros, o que caracteriza a ocorrência de ovulação anteriormente ao aparecimento do primeiro estro clínico. As taxas de ovulação para o primeiro e segundo estros foram de 1,00 e 1,33; 1,14 e 1,14; 1,00 e 1,00 para T<sub>0</sub>, T<sub>I</sub> e T<sub>II</sub>, nessa ordem. Independente de tratamento, a taxa de ovulação total foi de 1,10 sendo de 1,05 e 1,15 para o primeiro e segundo estro, respectivamente.

Desconsiderando o tratamento e o estro, dos 42 corpos lúteos, 20 (47,62%) encontravam-se no ovário direito e 22 (52,38%) no esquerdo. Enquanto, dos 46 estros registrados, 32 (69,57%) e 14 (30,43%) ocorreram pela manhã e à tarde, respectivamente.

Com relação à ocorrência de primeiro estro anovulatório em fêmeas caprinas, os resultados deste trabalho são similares aos observados por Simplício et al. (1990), para cabritas naturalizadas do Nordeste brasileiro. No entanto, esses autores descrevem que 100,00% das cabritas apresentaram ovulação ao primeiro estro, o que é diferente de apenas 64,00% encontrado neste trabalho. A frequência de ovulação difere dos resultados obtidos por Simplício et al. (1990), que descreveram 57,60% das ovulações no ovário direito enquanto, no presente trabalho a predominância (52,38%) foi no ovário esquerdo.

As taxas de ovulação aos primeiros estros obtidas são similares àquelas encontradas em cabritas naturalizadas do Nordeste das raças Caniné e Moxotó, e dos tipos raciais Marota e Repartida, também mantidas em regime de manejo semi-intensivo, tendo a caatinga como suporte alimentar e acesso livre a cloreto de sódio adicionado de farinha de ossos autoclavada. Estas cabritas apresentaram média para idade a puberdade de 363,0 ± 6,9 dias e peso de 12,6 ± 0,2 Kg (Simplício et al. 1990). Os valores médios para a idade, neste trabalho, são próximos, mas inferiores àqueles descritos para as cabritas naturalizadas do Nordeste brasileiro, destacando-se, também que as cabritas foram mais pesadas. O genótipo e o manejo alimentar, este no tocante ao aporte energético, possivelmente sejam as principais responsáveis por essas diferenças. Quanto à importância do aporte energético, Kawas et al. (1999) concluem que a suplementação energética é necessária como requerimento para que fêmeas caprinas jovens cresçam quando mantidas em pastejo na vegetação nativa da caatinga.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a disponibilidade dos ionóforos monensina sódica e salinomocina através do sal mineral, no período do desmame à puberdade, não favorece o ganho de peso e nem a idade e o peso à puberdade em fêmeas caprinas.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Banco do Nordeste – ETENE/FUNDECI pelo financiamento do projeto; ao Zootecnista Ovídio Tavares Vinagre, gerente da Fazenda Frei Damião e demais funcionários, pela concessão de uso das instalações e manejo dos animais; a TORTUGA Companhia Zootécnica Agrária, por ter cedido o sal mineral e os ionóforos; ao CNPq pela bolsa concedida aos autores A.A. Simplício e T.S. Castelo; e à Professora Dra. Silvia Ahid Mendes e a Técnica de Nível Superior, Ana Carla Diógenes, Médica Veterinária, pela realização dos exames parasitológicos de fezes.

## REFERÊNCIAS

Afonso J.A.B., Mendonça C.L., Fioravante M.C.S. & Kuchembuck M.R.G. 2000. Características e indicações clínicas dos ionóforos para ruminantes. Rev. CFMV 20:29-36.

Agaoglu Z.T., Akgul Y., Keles I., Ugras S., Aksoy A. & Cinar A. 2002. Accidental salinomycin intoxication of Angora goats in Turkey. Small Rumin. Res. 45:159-161.

Barros N.N. 2003. Manejo nutricional de ovinos para produção de carne. In: Seminário nordestino de caprino-ovinocultura. Recife. Anais... Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária. Recife. p.200-225.

Freitas V.J.F., Lopes-Junior E.S., Rondina D., Salmito-Vanderley C.S.B., Salles H.O., Simplício A.A., Baril G. & Saumande J. 2004. Puberty in Anglo-Nubian and Saanen female kids raised in the semi-arid of North-eastern Brazil. Small Rumin. Res. 53:167-172.

Kawas J.R., Schacht W.H., Shelton J.M., Olivaresa E. & Luc C.D. 1999. Effects of grain supplementation on the intake and digestibility of range diets consumed by goats. Small Rumin. Res. 34:49-56.

Levine, N.D. (Ed) Textbook of Veterinary Parasitology. Minneapolis: Burgess, 1978. 236p.

Madibela O.R., Mosimanyana B.M., Boitumelo W.S. & Pelaelo T.D. 2002. Effect of supplementation on reproduction of wet season kidding Tswana goats. South Afr. J. Anim. Sci. 32:15-22.

Malafaia P., Pimentel V.A., Freitas K.P., Cleide D.C., Marilene F.B. & Paulo V.P. 2004. Desenvolvimento ponderal, aspectos econômicos, nutricionais e clínicos de caprinos submetidos a dois esquemas de suplementação mineral. Pesq. Vet. Bras. 24:15-22.

Oliveira E.R., Simplício A.A. & Lima F.A.M. 2002. Influência do manejo alimentar e do tipo de abrigo sobre o aparecimento do

primeiro estro em caprinos na região semi-árida do Nordeste Brasileiro. Ciência Veterinária Tropical 5:39-47.

Oliveira S.B. 2004. Caracterização e fatores determinantes da puberdade em ovinos. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Júlio Mesquita – UNESP, Botucatu.

Oliveira P.R., Lima J.D., Silva A.C., Labruna M.B. & Facury Filho E.J. 1997. Controle da infecção por *Eimeria spp.*, em caprinos pela administração contínua de salinomocina no suplemento mineral. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 49:291-296.

Pilar R.C., Perez J.R.O. & Santos C.L. 2002. Manejo reprodutivo da ovelha: recomendações para uma parição a cada 8 meses. Bol. Agropec. Lavras 50:1-28.

Salles H.O., Azevedo H.C., Soares A.T., Salmito-Wanderley C.S.B. & Moura-Sobrinho P.A. 2001. Puberdade e maturidade sexual em caprinos de raças exóticas criadas no Nordeste do Brasil. Ciência Veterinária nos Trópicos 4:303-309.

Santa-Rosa J. & Pinheiro P.A. 1996. Intoxicação por salinomocina em cabritos. In: XXIV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Goiânia. Anais... Goiânia: Sociedade Pernambucana de Medicina Veterinária. p.60. (Resumo).

Simplício A.A., Figueiredo E.A.P., Riera G.S. & Foote W.C. 1990. Puberty in four genotypes of female goats in northeast Brazil. Pesq. Agropec. Bras. 25:455-459.

Sprott I.R., Curah L.R. & Kiracofe G.H. 1981. The effects of rumensin and two levels of energy prior to calving of reproductive performance of first calf heifers. Kansas Agricultural Experimental Station Report of Program, 394, 44.

Vieira L.S., Barros N.N., Cavalcante A.C.R., Ximenes L.J.F. & Carvalho R.B. 2004. Salinomocina para o controle de eimeriose de caprinos leiteiros nas fases de cria e recria. Ciência Rural 34:873-878.

Vieira L.S., Lobo R.N.B., Barros N.N., Portela C.H.P. & Simplício A.A. 2005. Monensina sódica no controle da eimeriose em caprinos leiteiros. Ciência Animal 15:25-31.