

## ESTUDO DA DINÂMICA DA ABSORÇÃO PROTÉICA DO COLOSTRO EM CRIAS MOXOTÓ E SAANEN NO CEARÁ\*

Angela Maria Xavier Eloy<sup>1+</sup>, Maria Luciana Rodrigues de Andrade<sup>2</sup>, Raymundo Rizaldo Pinheiro<sup>3</sup>, Nadiana Maria Mendes da Silva<sup>4</sup>, Roberta Lomonte Lemos Brito<sup>5</sup>, Lauana Borges Santiago<sup>6</sup>, Raimundo Nonato Braga Lobo<sup>7</sup> e João Ricardo Furtado<sup>8</sup>

**ABSTRACT.** Eloy A.M.X., de Andrade M.R.L., Pinheiro R.R., da Silva N.M.M., Lomonte R., Borges L., Lobo R.N. & Furtado J.R. [Study of the protein dynamics absorption in colostrum of Moxotó and Saanen Kids in Ceará]. Estudo da dinâmica da absorção protéica do colostro em crias Moxotó e Saanen no Ceará. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária* 35(4):351-357, 2013. Embrapa Caprinos e Ovinos, Fazenda três Lagoas, Estrada Sobral-Groaíras, km 4, Sobral, CE 62010-970, Brasil. E-mail: angela@cnpce.embrapa.br

This work investigated the performance of the total proteins and its fraction (albumin, globulin and gammaglobulin) during 22 days after parturition in Moxotó and Saanen females and their kids that received thermised colostrum after birth. The colostrum and serum total protein concentrations in Moxotó and Saanen goats showed no difference ( $P > 0.05$ ) ( $6.65 \pm 3.06$ ;  $6.34 \pm 0.54$  vs  $6.23 \pm 4.49$ ;  $6.61 \pm 0.53$ ) between breeds, respectively, while their offspring showed difference ( $P < 0.05$ ) ( $6.62 \pm 0.45$  vs  $5.15 \pm 0.76$ ) between races. The albumin levels did not differ ( $P > 0.05$ ) in colostrum and serum ( $2.52 \pm 0.31$ ;  $2.87 \pm 0.18$  vs  $2.31 \pm 0.19$ ;  $3.68 \pm 0.76$ ) between Moxotó and Saanen matrices, respectively, as well as their offspring ( $P > 0.05$ ) ( $2.54 \pm 0.18$ ;  $2.88 \pm 0.99$ ). The globulin in female Moxotó and Saanen colostrum increased in the first 24 h, and also in its kids ( $P < 0.01$ ) ( $4.08 \pm 0.45$  g/dL vs  $2.27 \pm 0.89$  g/dL), respectively. The gammaglobulins (absorbance) in females colostrum and serum differed ( $P < 0.05$ ) between Moxotó and Saanen, and also its offspring showed higher levels after colostrum ingestion in both breeds. It is concluded that Moxotó race has developed a survival mechanisms to face the dry environment over the years. Therefore, despite the increase in total protein and globulins in the first 12 hours after colostrum ingestion, albumin remained low in the matrices and offspring of two race. The Moxotó race showed to develop an efficient defense mechanism to survive in semi-arid climate of the Northeast and in both breeds the major concentration of immunoglobulins in colostrum happened until 24 h after parturition.

KEY WORDS. Goats, passive immunity, immunoglobulins, colostrum, blood serum.

---

\* Recebido em 28 de junho de 2012.

Aceito para publicação em 26 de julho de 2013.

<sup>1</sup> Médica-veterinária, PhD, Embrapa Caprinos e Ovinos, Estrada Sobral/Groaíras, km 4, Sobral, CE 62010-970, Brasil. <sup>+</sup> Autora para correspondência. E-mail: angela.eloy@cnpce.embrapa.br

<sup>2</sup> Zootecnista, MSc, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Av. Universidade, 850, Campus da Betânia, Sobral, CE 62040-970. E-mail: luciana@hotmail.com.br

<sup>3</sup> Médico-veterinário, DSc, Embrapa Caprinos e Ovinos, Estrada Sobral/Groaíras, km 4, Sobral, CE 62010-970. E-mail: rizaldo.pinheiro@embrapa.br

<sup>4</sup> Zootecnista, MSc, Embrapa Caprinos e Ovinos, Estrada Sobral/Groaíras, km 4, Sobral, CE 62010-970. E-mail: nadiana.mendes@gmail.com - bolsista DTI/CNPq

<sup>5</sup> Médica-veterinária, Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Preventiva, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Jaboticabal, SP 14884-900, Brasil. E-mail: rolomonte@gmail.com

<sup>6</sup> Médica-veterinária, MSc, Embrapa Caprinos e Ovinos, Estrada Sobral/Groaíras, km 4, Sobral, CE 62010-970. E-mail: lauana.santiago@embrapa.br

<sup>7</sup> Médico-veterinário, DSc, Embrapa Caprinos e Ovinos, Estrada Sobral/Groaíras, km 4, Sobral, CE 62010-970. E-mail: raimundo.lobo@embrapa.br

<sup>8</sup> Físico, Embrapa Caprinos e Ovinos, Estrada Sobral/Groaíras, km 4, Sobral, CE 62010-970. E-mail: joao.furtado@embrapa.br

**RESUMO.** Investigou-se o comportamento das proteínas totais e de suas frações (albumina, globulina e gamaglobulina) durante 22 dias pós-parto, em fêmeas das raças Moxotó e Saanen, e de suas crias que receberam colostro termizado. As proteínas totais no colostro e no soro das cabras Moxotó e Saanen não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) ( $6,65\pm 3,06$ ;  $6,34\pm 0,54$  g/dL vs  $6,23\pm 4,49$ ;  $6,61\pm 0,53$  g/dL), respectivamente, entre as raças, enquanto suas respectivas crias diferiram ( $P<0,05$ ) ( $6,62\pm 0,45$  vs  $5,15\pm 0,76$  g/dL). Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre a albumina no colostro e no soro ( $2,52\pm 0,31$ ;  $2,87\pm 0,18$  vs  $2,31\pm 0,19$ ;  $3,68\pm 0,76$  g/dL) das fêmeas Moxotó e Saanen, respectivamente, como também no soro de suas respectivas crias ( $P>0,05$ ) ( $2,54\pm 0,18$ ;  $2,88\pm 0,99$  g/dL). A globulina no colostro das fêmeas Moxotó e Saanen mostraram-se elevados nas primeiras 24 horas pós-parto, como também ( $P<0,05$ ) nas respectivas crias ( $4,08\pm 0,45$  g/dL vs  $2,27(\pm 0,45)$  g/dL). As gamaglobulinas, através da absorvância, diferiram ( $P<0,05$ ) entre o colostro e o soro nas matrizes Moxotó e Saanen ( $0,58\pm 0,23$  vs  $0,27\pm 0,14$  vs  $0,68\pm 0,05$  vs  $2,93\pm 0,36$ ), respectivamente, observando-se também aumentos ( $P<0,05$ ) nos cabritos após ingestão do colostro. Portanto, a despeito da elevação das proteínas totais e globulinas, nas primeiras 12 horas pós ingestão do colostro, a albumina permaneceu baixa nas matrizes e nas crias das duas raças, ao longo do experimento. A raça Moxotó mostrou ter desenvolvido um mecanismo eficiente de defesa para sobreviver no clima semiárido do Nordeste e, em ambas as raças, maiores concentrações de imunoglobulinas no colostro foram observadas nas primeiras 24 horas após o parto.

**PALAVRAS-CHAVE.** Caprinos, imunidade passiva, imunoglobulinas, colostro, soro sanguíneo.

## INTRODUÇÃO

No manejo do período neonatal de caprinos a ingestão do colostro representa uma das mais importantes recomendações dentro do conjunto de medidas sanitárias do rebanho. Os caprinos neonatos nascem hipo ou agamaglobulinêmicos devido ao tipo de placenta que apresenta uma barreira à passagem de anticorpos para o feto durante a prenhez, sendo dependentes da ingestão e absorção das imunoglobulinas do colostro, em especial das IgG (Hurley & Theil 2011), para adquirir a transferência de imunidade passiva (TIP). Quando os neonatos não conseguem absorver quantidades suficientes de an-

ticorpos colostrais, acontece a falha na transferência passiva de imunidade (FTP). Fatores como atraso na ingestão de colostro, ingestão de pequenas quantidades, ou ambos, frequentemente resultam em falhas da TIP (Besser et al. 1991), a qual é responsável por um aumento na incidência e severidade dos casos de septicemia neonatal, pneumonia, diarreia, entre outras infecções.

No entanto, há situações nas quais não se pode utilizar o colostro natural como fonte de alimentação, como no caso de rebanhos infectados pela artrite encefalite caprina (CAE), doença crônica, responsável por perdas econômicas elevadas, cuja contaminação ocorre, principalmente, pela ingestão de colostro e leite de fêmeas infectadas (Silva et al. 2001). Portanto, este estudo teve como objetivo conhecer a flutuação de anticorpos do colostro tratado à  $56^{\circ}\text{C}$ , durante uma hora, e sua relação com a eficiência do processo de TIP em cabritos recém-nascidos das raças Moxotó e Saanen na região semiárida do Nordeste.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE, localizada na região semiárida do Nordeste, a  $3^{\circ}42'$  de latitude Sul e  $40^{\circ}21'$  de longitude Oeste, numa altitude de 83 m, com temperatura média anual de  $28^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar de 60%, com uma precipitação média de 722 mm, sendo que 73% desta se concentra entre os meses de fevereiro a maio. O período experimental correspondeu aos meses de março e abril de 2010. Foram utilizadas 20 fêmeas recém-paridas com idade variando de 24 a 60 meses, sendo nove fêmeas da raça Moxotó e onze da raça Saanen, todas pluríparas e com peso vivo médio de 35 - 40 kg e condição corporal variando de 3,5 - 4,0. Antes de serem introduzidos no experimento, os animais foram avaliados quanto à condição de hígidez, procedendo-se aos exames, clínico geral e laboratorial (hemograma, urinálise e coproparasitológico). Destas fêmeas, nasceram 10 crias da raça Moxotó e 7 da raça Saanen. Após o parto, os recém-nascidos foram afastados das matrizes, visando evitar o contato direto com o colostro e, subsequente contaminação pela CAE.

Adotou-se o sistema de criação semi-intensivo para as matrizes, sendo a pastagem nativa o suporte alimentar básico disponível na Caatinga. Os animais eram recolhidos ao aprisco no período da tarde para pernoite, onde tinham livre acesso a capim elefante (*Pennisetum purpureum*) verde picado no cocho e a uma mistura de sal mineral e água *ad libitum*. Quanto à alimentação dos cabritos, os mesmos recebiam, duas vezes ao dia, colostro termizado na quantidade diária de 0,5 - 0,8 kg/cria durante os dois dias pós-parto (48 horas). Para termização do colostro, o mesmo era retirado das matrizes recém-paridas, acondicionado em garrafas plásticas, as quais depois de vedadas, foram imersas em banho-maria a  $56^{\circ}\text{C}$  durante uma hora. Após a retirada das garrafas, aguardou-se o resfriamento do colostro à temperatura ambiente quando então foram conserva-

das à temperatura de  $-15^{\circ}\text{C}$ . Após 48 horas pós-parto, as crias passaram a receber leite de cabra pasteurizado durante 30 dias.

Os partos foram acompanhados e as amostras de soro sanguíneo foram coletadas em tubos Vacutainer®, através da punção da veia jugular, imediatamente após o parto (0 h) e nos seguintes horários: 12h, 24h, 36h, 48h, 72h, 96h, 120h, 144h, 168h, 240h, 312h, 384h, 456 e 528h. Logo após a coleta, o material foi centrifugado a  $700 \times G$  por 15 minutos e congelado à  $-20^{\circ}\text{C}$  até a realização das análises.

Na análise das proteínas totais foi utilizada a metodologia de Coles (1984), na qual a concentração sérica de proteína total foi determinada pelo método do biureto, utilizando-se 3,0 mL de solução padrão e 50  $\mu\text{L}$  de soro ou colostro. Esse material foi agitado, ficando depois em repouso por 30 minutos, sendo posteriormente realizada a leitura a um comprimento de onda de 555 nm contra o branco do reativo.

Para determinação de albumina no colostro e soro seguiu-se a metodologia de Doumas et al. (1971). A dosagem de albumina foi determinada utilizando-se o método do verde de bromocresol, sendo realizada uma curva padrão contendo 1mL de reativo e 2,5; 5,0; 10; 15, e 20  $\mu\text{L}$  de solução padrão, procedendo-se a leitura em espectrofotômetro após 30 minutos de reação com comprimento de onda de 620nm.

A determinação das globulinas foi realizada através da diferença entre proteínas totais e albuminas (Coles 1984).

O teste de turbidez de sulfato de zinco para determinação das gamaglobulinas foi realizado também seguindo metodologia de Coles (1984), na qual 100  $\mu\text{L}$  de amostra foi adicionado a 6,0 mL de Sulfato de Zinco ( $\text{ZnSO}_4$ ), sendo a solução mantida em repouso por 60 minutos em temperatura ambiente, quando então foi realizada a leitura em espectrofotômetro com 485 nm de comprimento de onda.

O delineamento estatístico escolhido foi de parcela subdividida, que obedece a todos os preceitos do modelo linear generalizado. Os dados foram analisados através de procedimentos GLM (General Linear Models), sendo realizadas as comparações de médias pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ) e análise de variância (ANOVA), utilizando o Statistical Analysis System (SAS 1996). Análises de correlação de Pearson utilizando o

PROC CORR do programa estatístico SAS®, versão 8 para Windows® (1999), foram realizadas para verificar associações de interesse entre as variáveis colostrais e séricas.

## RESULTADOS

Observou-se que os valores médios de proteínas totais encontrados no soro sanguíneo das crias Moxotó nos horários de 0h, 12h e 24h ( $6,23 \pm 1,89$ ;  $7,0 \pm 1,89$  e  $6,79 \pm 1,89$  g/dL), respectivamente, foram superiores aos encontrados na raça Saanen ( $4,02 \pm 1,89$ ;  $5,08 \pm 1,89$  e  $5,41 \pm 1,89$  g/dL), havendo diferença estatística ( $P < 0,05$ ) entre os horários de 0h e 12h pós-parto, mas não às 24h ( $P > 0,05$ ) entre as crias das duas raças. Ao se analisar a proteína total observou-se que a raça Moxotó não apresentou diferença entre as amostras coletadas, o mesmo não ocorrendo com a Saanen. Comparando a proteína total das crias das duas raças, observou-se que houve

diferença no tempo de coleta, entre 36 e 240 h, com exceção da coleta às 120 h, e os horários entre 312 e 528 h pós-parto (Tabela 1). A albumina não teve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as crias das duas raças, principalmente nas primeiras 24 h. Na raça Moxotó os valores médios de albumina não apresentaram diferença entre os horários de coleta no soro sanguíneo das crias, não ocorrendo o mesmo na raça Saanen. Quando se comparou as raças, foi visto que houve diferença ( $P < 0,05$ ) em alguns horários das coletas. Os níveis médios de albumina no colostro das cabras Moxotó mostraram-se elevados ( $0,95 \pm 0,14$  g/dL) até 120 horas pós-parto e diminuíram, em seguida, para  $0,44 \pm 0,13$  g/dL até as 528 h. Nas crias os níveis médios de albumina foram  $0,43 \pm 0,05$  g/dL até as 120h, e  $0,51 \pm 0,08$  g/dL até as 528 h.

Tabela 1. Valores médios de proteínas totais no soro de crias das raças Moxotó e Saanen no período entre 36 e 528 horas pós - nascimento.

Tempo de Coleta	Raça <sup>a,b</sup>	
	Moxotó	Saanen
36	6,84 <sup>aA</sup>	5,03 <sup>bABCD</sup>
48	6,39 <sup>aA</sup>	4,82 <sup>bBCDE</sup>
72	7,30 <sup>aA</sup>	4,72 <sup>bCDE</sup>
96	6,46 <sup>aA</sup>	4,73 <sup>bBCDE</sup>
120	6,31 <sup>aA</sup>	5,18 <sup>aABCD</sup>
144	6,74 <sup>aA</sup>	4,19 <sup>bDE</sup>
168	6,46 <sup>aA</sup>	4,75 <sup>bBCDE</sup>
240	7,06 <sup>aA</sup>	4,48 <sup>bDE</sup>
312	6,23 <sup>aA</sup>	6,24 <sup>aAB</sup>
384	7,40 <sup>aA</sup>	6,48 <sup>aA</sup>
456	5,79 <sup>aA</sup>	6,26 <sup>aA</sup>
528	6,32 <sup>aA</sup>	5,81 <sup>aA</sup>

Análise com dados transformados  $pt = 1/\text{raiz}(pt)$  (Tukey ( $P < 0,05$ )).

<sup>a</sup> Letras minúsculas comparam linhas, <sup>b</sup> Letras maiúsculas comparam colunas

Os níveis médios de globulina no colostro das fêmeas Moxotó e Saanen não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ) nas 144 horas pós-parto, mas mostraram-se elevadas ( $P < 0,05$ ) nas primeiras 24 horas. Em relação às crias, os níveis médios de globulina neste período foram mais elevados ( $P < 0,05$ ) ( $4,24 \pm 0,45$  g/dL vs  $2,47 \pm 0,38$  g/dL) na raça Moxotó (Figuras 1 e 2).

Quanto às gamaglobulinas, analisadas através da absorvância, foram observados aumentos significativos nos cabritos após a administração do colostro e manutenção dos níveis séricos elevados a partir das 24h, nas duas raças. Observou-se que estas foram mais elevadas nas crias da raça Saanen nas primeiras 24 horas pós-parto, e que a partir das 36 horas, as gamaglobulinas das crias da raça Moxotó elevaram-se ( $P < 0,05$ ) e mantiveram-se elevadas até às 528 horas pós-parto.

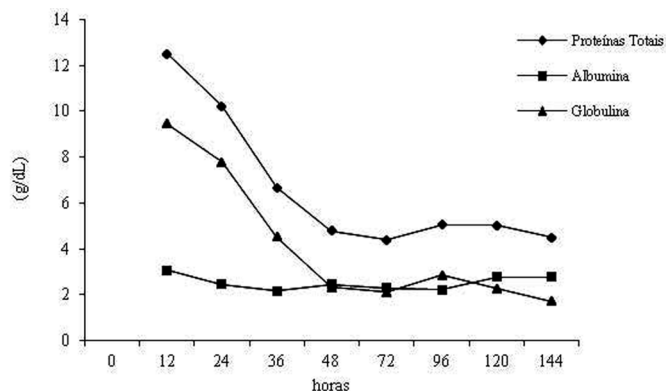


Figura 1. Níveis médios de proteínas totais, albumina e globulina (g/dL) no colostro de fêmeas Moxotó nas primeiras 144 horas pós-parto

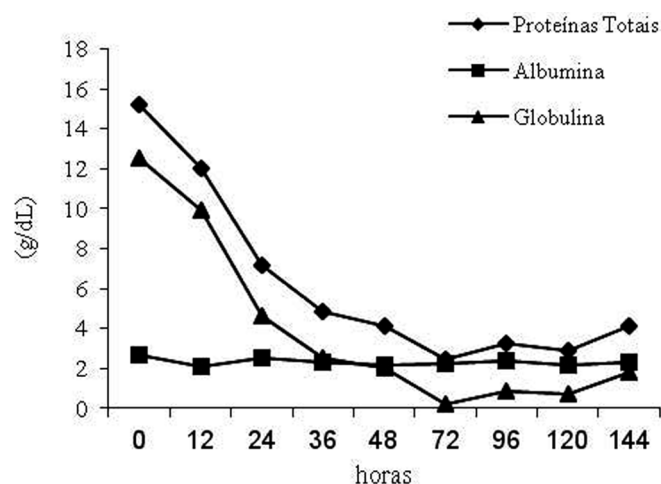


Figura 2. Níveis de proteínas totais, albumina e globulina (g/dL) no colostro de fêmeas Saanen nas primeiras 144 horas pós-parto

## DISCUSSÃO

Simões et al. (2005) trabalhando com crias da raça Saanen na Paraíba, encontraram valores médios de proteína total ( $3,86 \pm 0,4$  g/dL) antes da ingestão do colostro, elevando-se em todos os grupos para  $6,4 \pm 1,3$  g/dL, pós ingestão, tanto na primeira hora como nas oito horas após o nascimento. No trabalho em análise, os valores médios de proteína total antes da administração do colostro nas crias da raça Saanen foi  $4,02 \pm 1,89$ , elevando-se para  $5,08 \pm 1,89$  g/dL e  $5,41 \pm 1,89$  g/dL às 12 e 24h, respectivamente. De acordo com Feitosa et al. (2001) a proteína sérica total pode ser utilizada para avaliação da imunidade passiva adquirida, pois no recém-nascido o nível desta é pouco variável, e a diferença na concentração da proteína total, antes e após a ingestão de colostro, deve-se quase que exclusivamente à absorção das globulinas do colostro, entre as quais se encontram as imunoglobulinas. Ahmad et al. (2000)

identificaram níveis de proteínas séricas significativamente mais elevados em cordeiros que sobreviveram ao período neonatal ( $7,85 \pm 0,18$  g/dL) quando comparados aos obtidos no grupo de animais que vieram a óbito ( $4,70 \pm 0,48$  g/dL). Soares et al. (2010), estudando cabritos em diferentes sistemas de produção, observaram às 48h pós ingestão do colostro, que os cabritos do sistema intensivo que maram o colostro diretamente da mãe tiveram teores de proteína sérica total mais elevados ( $7,21 \pm 0,19$  g/dL) que os do sistema extensivo ( $6,25 \pm 0,18$  g/dL), mantendo-se, no entanto, a imunidade passiva satisfatória nos dois grupos. Neste trabalho observou-se que os valores médios de proteínas totais encontrados no soro sanguíneo das crias Moxotó que receberam colostro termizado nos horários de 0h, 12h, 24 e 48h ( $6,23 \pm 1,89$ ;  $7,0 \pm 1,89$ ;  $6,79 \pm 1,89$  e  $6,39 \pm 1,96$  g/dL), respectivamente, foram superiores aos encontrados nas crias da raça Saanen ( $4,02 \pm 1,89$ ;  $5,08 \pm 1,89$ ;  $5,41 \pm 1,89$  e  $4,82 \pm 1,89$  g/dL), valores esses inferiores aos encontrados por Soares et al. (2010), utilizando colostro *in natura*. Apesar de inferiores, esses níveis de proteínas totais mostraram-se suficientes para manutenção das crias tanto Moxotó quanto Saanen. No entanto, ainda não estão definidos os valores de proteína sérica total que assegurem adequada aquisição de imunidade em cabritos. A correlação entre as proteínas totais do colostro das matrizes Saanen e os níveis séricos das crias foi negativa e não significativa ( $r = -0,23$ ), o mesmo observado entre os níveis séricos das matrizes e das crias desta mesma raça ( $r = -0,39$ ).

Simões et al. (2005) observaram nas crias da raça Saanen predominância da fração albumina sobre a fração globulina, enquanto que neste trabalho as crias da raça Saanen não apresentaram predomínio da albumina sobre as globulinas nas primeiras horas de idade (0 a 144 h), havendo, sim, a partir daí uma elevação dos níveis de albumina, que, no entanto, voltaram a se igualar à globulina. Feitosa et al. (2006) trabalhando com caprinos mestiços Parda Alpina observaram que a albumina foi predominante no soro após 24 h da ingestão de colostro, aumentando até os 15 dias de idade. Já nas crias da raça Moxotó, estudada neste trabalho, houve predominância das globulinas em relação a albumina durante todo o período estudado (0h a 22 dias) (Figura 3), concordando com os achados de Borges et al (2001) trabalhando com bezerros da raça Holandesa. De acordo com Lopez et al. (1988), a aquisição de gamaglobulinas justifica também o predo-

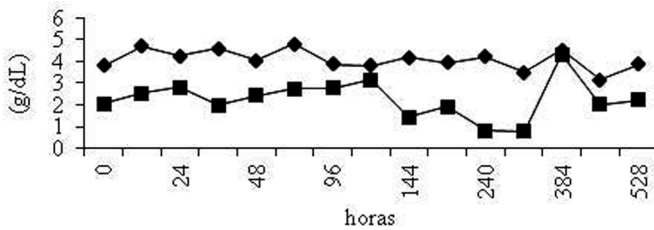


Figura 3. Níveis médios de globulina no soro das crias Moxotó e Saanen durante 528 dias pós-parto

mínio da fração globulina sobre a fração albumina após ingestão do colostro. A concentração normal de albumina no sangue animal fica entre 3,5 e 5,0 gramas por decilitro, e constitui cerca de 50% das proteínas plasmáticas do sangue. Observou-se correlação negativa e significativa ( $r=-0,65$ ) entre os níveis de albumina do colostro das cabras Moxotó e o soro das crias, o mesmo não ocorrendo com a raça Saanen ( $r=-0,21$ ).

Quanto às imunoglobulinas, Silva et al. (2007) obtiveram os menores teores de imunoglobulinas em animais que receberam colostro termizado à 56°C, por uma hora, em comparação aos animais que receberam colostro sem tratamento, sugerindo que talvez tenha havido alguma desnaturação de algumas moléculas de anticorpos, neste caso as concentrações séricas de imunoglobulinas, sem, no entanto, prejudicar a qualidade do colostro.

Com relação às gamaglobulinas, através da absorvância, foram observados baixos níveis logo ao nascer, os quais aumentaram após a administração do colostro e manutenção dos níveis séricos elevados a partir das 24 horas, nas duas raças estudadas. Agamaglobulinemia, antes da ingestão do colostro também foi observada em cabritos por Constant et al. (1994) ressaltando que, na maioria dos animais recém-nascidos, o plasma sanguíneo apresenta pequena concentração desta fração, chegando em alguns casos a estar ausente no sangue. Koterba (1990), trabalhando com potros, detectou gamaglobulinas no soro de neonatos às 6 horas, com pico às 18 horas após a ingestão de colostro. Simões et al (2005) observaram que em cabritos da raça Saanen que receberam 200 mL de colostro na primeira hora pós-parto, apresentaram níveis mais baixos de gamaglobulinas (1,57g/dL) em relação aos cabritos que receberam maior quantidade (600 mL)(2,60g/dL), distribuídos em diferentes horas. No caso do trabalho em análise, administrou-se colostro na quantidade diária de 0,5 – 0,8 kg/cria durante dois dias pós-parto (48 horas), duas vezes ao dia. No entanto, as imunoglobulinas só foram analisadas nas

primeiras doze horas pós- ingestão, as quais apresentaram valores médios de 0,20 vs 0,47 para as crias das raças Moxotó e Saanen, respectivamente, em consequência da placenta não ser permeável às moléculas de gamaglobulinas.

Yanaka (2009) trabalhando com caprinos das raças Boer, Saanen e Pardo Alpino afirma que a absorção das macromoléculas do colostro pela mucosa intestinal de cabritos recém-nascidos ocorre até as 36h de idade, tornando-se extremamente diminuta a partir das 22 h de vida, sendo que o período de maior absorção ocorre até as seis horas pós-nascimento. O mesmo observou-se neste trabalho, no qual a absorção das imunoglobulinas aconteceu rapidamente até as 24 h pós-ingestão do colostro. Segundo Vihan (1988), a mensuração de gamaglobulinas séricas foi mais confiável entre 24 e 48 horas depois do nascimento, apresentando maior precisão na avaliação da quantidade de transferência passiva.

Os valores de gamaglobulinas encontrados por Simões et al. (2005), trabalhando com a raça Saanen em São Paulo, eram mínimos e aumentaram até as 24 horas após o nascimento. No trabalho em análise, usando absorvância, verificou-se que a raça Saanen apresentou níveis baixos de gamaglobulinas ao nascer e aumento dos mesmos até as 24h. Nas crias da raça Moxotó, no entanto, os níveis de gamaglobulinas foram menores ao nascer, aumentaram às 24 h, e mantiveram-se com níveis de absorvância entre 0,45 e 0,60, tanto nas crias das raças Saanen como da Moxotó, respectivamente. Radostits et al. (2007) acreditam que os animais da espécie caprina possuam a capacidade de absorver imunoglobulinas por até quatro dias (96 horas). Silva et al. (2007) constataram que os valores máximos de imunoglobulinas ocorrem 24 horas após a mamada do colostro, e a partir daí acontece uma diminuição contínua e gradativa até as 72 horas de vida. De acordo com os achados deste trabalho, observou-se que, mesmo sendo os níveis de gamaglobulinas das crias Moxotó mínimos ao nascerem, após a ingestão do colostro os mesmos se elevaram e ultrapassaram os níveis das crias Saanen, mantendo-se neste patamar até as 528 horas pós parto. Trabalhando com cabras e ovelhas, Vihan (1988) concluiu que o máximo de absorção das gamaglobulinas acontece entre o primeiro e terceiro dia de vida, e que cordeiros com níveis de gamaglobulinas inferiores à 0,5 g/100mL no soro nas primeiras 24 horas têm pouca expectativa de vida comparados àqueles com mais elevadas concentrações. Também relatou que

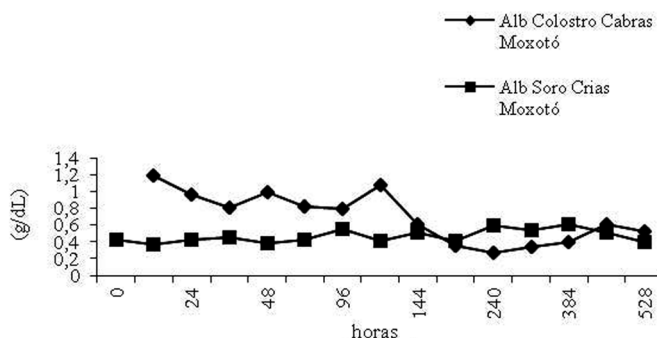


Figura. 4 Níveis médios da albumina no colostro das matrizes Moxotó e no soro de suas respectivas crias durante 528 horas pós-parto

uma concentração de 750mg/dL de imunoglobulinas em soro de caprinos recém-nascidos significou a morte de todos os indivíduos no território americano, enquanto que na Índia, animais apresentando esses valores conseguiram sobreviver. O'brein & Sherman (1993) afirmaram que não é muito seguro estabelecer padrões de valores de gamaglobulina de caprinos para as diversas regiões do mundo por existir uma alta variação. Por outro lado, Vihan (1988) reportou que os níveis séricos de gamaglobulina foram mais confiáveis entre 24 e 48 h após o nascimento e, que apresentam precisão na avaliação da quantidade de transferência passiva. Esse autor, também, enfatizou a utilização deste monitoramento em rebanho com grande número de cordeiros visando ajudar a controlar altas taxas de morbidade e mortalidade em uma população de recém-nascido.

Pela análise dos dados houve correlação negativa e significativa entre a concentração de globulinas no colostro e no soro das cabras Saanen ( $r=-0,61$ ), e correlação positiva ( $r=0,43$ ) entre as globulinas do colostro e soro das fêmeas Moxotó (Figura 4). Já quanto às imunoglobulinas em vacas na região de Santa Catarina, Vaz et al. (2004) não observaram correlação entre a concentração de imunoglobulinas no colostro e no soro das vacas ( $P=0,2123$ ).

## CONCLUSÃO

As matrizes Moxotó e Saanen criadas no semiárido cearense apresentaram valores médios de proteínas totais, albumina e globulinas no colostro dentro da normalidade e a raça Moxotó apresentou níveis superiores ao da raça Saanen.

Levando em consideração os níveis séricos de imunoglobulinas alcançados ao longo dos 22 dias pós-nascimento, conclui-se que as crias da raça Moxotó desenvolveram um mecanismo de sobrevivência capaz de responder imediatamente à ingestão

de anticorpos do colostro, quando comparadas aos animais da raça Saanen.

A ingestão de 0,5 - 0,8 kg/cria de colostro termizado à 56°C, foi capaz de proporcionar resposta imunológica suficiente para a sobrevivência das crias Moxotó e Saanen.

## REFERÊNCIAS

- Ahmad R., Khan A., Javed M.T. & Hussain I. The level of immunoglobulins in relation to neonatal lamb mortality in pak-karakul sheep. *Vet. Arch.*, 70:129-139, 2000.
- Alves F.S.F. & Pinheiro R.R. Ingestão do colostro diminui mortalidade em caprinos e ovinos. Petrolina, PE. Associação de Criadores de Caprinos e Ovinos de Petrolina e região - ASCCOPER (Artigos) Disponível em: < www.ascoper.com.br >. Acesso em: 16 abr 2006.
- Besser T.E., Szenci O. & Gay C.C. Decreased colostrum immunoglobulin absorption in calves with postnatal respiratory acidosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 196:1239-1243, 1990.
- Borges A.S., Feitosa F.L.F., Benesi F.J., Birgel E.H. & Mendes L.C.N. Influência da forma de administração e da quantidade fornecida de colostro sobre a concentração de proteína total e de suas frações eletroforéticas no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, 2001. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352001000500020 >.
- Coles E.H. *Patologia Clínica Veterinária*. 3ª ed. Manole, São Paulo, 1984. 528p.
- Constant S.B., Leblanc M.M., Klapstein E.F., Beebe D.E., Leneau H.M. & Nunier C.J. Serum immunoglobulin G concentration in goat kids fed colostrum or a colostrum substitute. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 205:1759-1762, 1994.
- Doumas B.T., Watson W.A. & Biggs H.G. Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clin. Chim. Acta*, 31:87-96, 1971.
- Feitosa F.L.F., Birgel E.H., Miranda R.M.S. & Perri S.H.V. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e da atividade da gama glutamiltransferase no soro sanguíneo. *Cienc. Rur.*, 31:251-255, 2001.
- Feitosa F.L.F., Mendes L.C.N., Peiró J.R., Ciarlini P.C., Marquez F.J., Takadas L. & Perri S.H.V. Comparação do proteinograma e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sanguíneo de bezerros e de cabritos após ingestão de colostro. *Ars Vet.*, 22:016-021, 2006.
- Hurley W.L. & Theil P.K. Perspectives on Immunoglobulins in Colostrum and Milk. *Nutrients*, 3:442-474, 2011.
- Kolb E. *Fisiologia Veterinária*. 4ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1993. 612 p.
- Koterba A.M., Drumond W.H. & Kosch P.C. Equine Clinical Neonatology, Lea Febiger, Philadelphia, 1990, 846p.
- Lucci C. *Bovinos leiteiros jovens*. Nobel/Edusp, São Paulo, 1989. p.110-145.
- O'brien J.P. & Sherman D.M. Serum immunoglobulin concentrations of newborn goat kids and subsequent kid survival through weaning. *Small Rumin. Res.*, 11:71-77, 1993.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W. & Constable P.D. *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle*,

- horses, sheep, pigs, and goats*. 10<sup>th</sup> ed. W.B. Saunders, Philadelphia, 2007. p.724-725.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. *User's Guide*, version 6.11. 4<sup>th</sup> Ed., v.2., Cary: SAS Institute Inc.. 1996. 842p.
- Silva S.L., Fagliari J.J., Baroza P.F.J., Cesco F.T.R.S. & Jorge R.L.N. Avaliação da imunidade passiva em caprinos recém-nascidos alimentados com colostro de cabras ou colostro de vacas. *Ars Vet.*, 23:081-088, 2007.
- Simões S.V.D., Costa R.G., Souza P.M. & Vilar A.L.T. Imunidade passiva, morbidade neonatal e desempenho de cabritos em diferentes manejos de colostro. *Pesq. Vet. Bras.*, 25:219-231, 2005.
- Soares C.M., Simões S.V.D., Medeiros J.M.A., Riet-Correa F., Pereira Filho J.M. Imunidade passiva, ingestão de colostro e mortalidade em cabritos Moxotó criados em sistemas extensivo e intensivo, *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 62:544-548, 2010.
- Tizard I.R. *Imunologia veterinária: uma introdução*. 6<sup>a</sup> ed. Roca, São Paulo, 2002. 532p.
- Vaz A.K., Furtado A.C., Marca A. & Paterno M.R. Qualidade do colostro bovino e transferência de imunidade aos bezerros recém-nascidos na região de Lages, SC. *Rev. Cienc. Agrov.*, 3:116-120, 2004.
- Vihan V.S. Immunoglobulin levels and their effect on neonatal survival in sheep and goats. *Small Rumin. Res.*, 1:135-144, 1988.
- Yanaka, R. *Determinação do período de absorção de imunoglobulinas pela mucosa intestinal de cabritos: influência do tempo decorrido entre o nascimento e a ingestão de colostro nos parâmetros bioquímicos*. 2009. 96f. Dissertação (Ciência Animal) - Medicina Veterinária, UNESP/Araçatuba. (Disponível em: < [http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bve/33004021075P8/2009/yanaka\\_r\\_me\\_araca.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bve/33004021075P8/2009/yanaka_r_me_araca.pdf) >).