

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ - UVA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGÁRIAS E BIOLÓGICAS
Programa de Mestrado em Zootecnia – UVA/ Embrapa Caprinos e Ovinos**

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DE ABSORÇÃO DO COLOSTRO EM
CAPRINOS DAS RAÇAS SAANEN E MOXOTÓ EXPLORADOS NO
SEMI-ÁRIDO CEARENSE**

MARIA LUCIANA RODRIGUES ANDRADE

**SOBRAL – Ceará
2008**

Maria Luciana Rodrigues Andrade

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DE ABSORÇÃO DO COLOSTRO EM
CAPRINOS DAS RAÇAS SAANEN E MOXOTÓ EXPLORADOS NO
SEMI-ÁRIDO CEARENSE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal
Orientador: Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro.
Co-orientadora: Dr^a. Ângela Maria Xavier Eloy.

**SOBRAL – Ceará
2008**

Maria Luciana Rodrigues Andrade

**AVALIAÇÃO DA DINÂMICA DE ABSORÇÃO DO COLOSTRO EM
CAPRINOS DAS RAÇAS SAANEN E MOXOTÓ EXPLORADOS NO
SEMI-ÁRIDO CEARENSE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal
Orientador: Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro.
Co-orientadora: Dr^a. Ângela Maria Xavier Eloy.

Dissertação defendida e aprovada em 19 de dezembro de 2008 pela Comissão Examinadora constituída por:

Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro (Orientador)

Dr^a. Ângela Maria Xavier Eloy (Co-orientadora)

Dr. Ney Rômulo de Oliveira Paula
(Examinador)

Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves
(Examinador)

A Deus por essa oportunidade;
A toda minha família;
A todos os que torceram por mim durante a
execução deste trabalho, dedico.

AGADECIMENTOS

A Deus, que nos concede a cada dia, uma página de vida nova no livro do tempo.

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP pelo apoio financeiro em forma de bolsa.

A EMBRAPA Caprinos e Ovinos pelo apoio técnico e estrutural e ainda, aos seus funcionários pelo auxílio e amizade.

A Universidade Estadual Vale do Acaraú, pela oportunidade de realização deste curso de pós-graduação.

A minha família, especialmente, a minha mãe Luciene e meu pai Everton pelo apoio incondicional em todos os momentos de minha vida.

A Dra. Ângela Eloy (minha co-orientadora) pela compreensão, apoio, orientação e carisma.

Ao Dr. Raymundo Rizaldo, pela orientação, paciência, amizade, incentivo, na ajuda pessoal e profissional e na realização desse trabalho.

Ao Dr. Diônes Oliveira Santos, pela paciência, apoio, amizade e incentivo na colaboração desse trabalho.

Ao Dr. Raimundo Nonato Braga Lobo e sua esposa Ana Maria pela amizade, incentivo e disponibilidade profissional e pessoal.

Ao Dr. Marcelo pela disponibilidade e colaboração deste trabalho.

A Prof^a Fátima Révia e Cláudia Goulart pelo apoio, companheirismo e respeito.

Ao meu esposo, Abimael, por acreditar em meu potencial, compreensão e companheirismo.

Ao Marcos Cláudio e Gabrimar, pela paciência e espera de minha recuperação.

A amiga Roberta Lomonte e Leandro pelo agradável convívio, amizade e respeito.

Aos meus amigos de Mestrado, Thalita, Angela, Maurício, Antoine, Almir, Humberto pelos momentos de alegria e companheirismo.

Aos amigos, em especial Alzira, Ricardo, por ter dividido os momentos de alegias e tristezas, pela amizade, incentivos e por estarem tão presentes em minha vida durante este período. À turma da EMBRAPA: Dr. Luís Vieira, João Ricardo, Osmarilda, Helena, José Maria, Nóbrega, técnico agrícola Evaristo, pelos momentos, felizes e tristes; pela disponibilidade da execução dos trabalhos de campo e laboratório.

*...Talvez seja este o aprendizado mais difícil;
manter o movimento permanente, a renovação
constante, a vida vivida como caminho e
mudança...”*

Maria Helena Kuhner

LISTA DE TABELAS

Capítulo I

Tabela 1: Relação entre os tipos de placenta e transferência de Imunoglobulinas da mãe para o feto via placenta ou colostro	17
Tabela 2: Hormônios envolvidos na lactogênese.....	21
Tabela 3: Concentração de Imunoglobulinas (mg/ 100mL) no colostro de animais domésticos	23
Tabela 4: Variação na composição (%) do colostro bovino comparada com o leite bovino	26

Capítulo II

Tabela 1: Médias e desvios padrões dos valores de proteínas totais, albuminas, globulinas (g/dL) e gamaglobulinas (absorvância) obtidos de crias das raças Moxotó e Saanen.....	39
Tabela 2: Valores médios de proteínas totais, albumina e globulinas (g/dL) e gamaglobulinas (absorvância), em função do tempo de coleta e ingestão do colostro no soro de cabritos das raças Moxotó e Saanen.....	39
Tabela 3: Valores médios de proteínas totais (g/dL) no soro de crias das raças Moxotó e Saanen	40
Tabela 4: Valores médios de albumina (g/dL) no soro de crias das raças Moxotó e Saanen	41
Tabela 5: Valores médios de gamaglobulinas (absorvância) de cada raça no soro de crias das raças Moxotó e Saanen, nos horários: 0h, 12h, 24h e 36 h pós-parto, determinado pelo teste de turbidez de sulfato de zinco	42

Capítulo III

Tabela 1: Valores médios de proteínas totais (g/dL) no colostro de matrizes Moxotó e Saanen.....	51
Tabela 2: Valores médios de albumina (g/dL) no colostro de matrizes Moxotó e Saanen.....	52
Tabela 3: Valores médios de absorvância de cada raça de gamaglobulinas no colostro de matrizes das raças Moxotó e Saanen, nos horários: 0h, 12h, 24h, 36 h, 48h, 72h, 96h, 120h e 144h pós-parto, determinado pelo teste de turbidez de sulfato de zinco	53
Tabela 4: Médias e desvios padrões dos valores de proteína total, albumina, globulina (g/dL) e gamaglobulina (absorvância) obtidos do soro de cabras das raças Moxotó e Saanen	54
Tabela 5: Médias de albumina, proteínas totais (g/dL) e gamaglobulinas (absorvância) obtidos do soro de cabras das raças Moxotó e Saanen	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Representação esquemática dos tipos de placenta dos animais domésticos	16
Figura 2:	Anatomia da glândula mamária	18
Figura 3:	Estrutura de um alvéolo da glândula mamária.....	19
Figura 4:	Alvéolos da glândula mamária do úbere vazio e cheio da cabra.....	19
Figura 5:	Concentrações relativas de IgG, IgM, IgA, no soro, colostro e leite de ruminantes e não ruminantes.....	23
Figura 6:	Classes de Imunoglobulinas	24

LISTA DE GÁFICOS

CAPÍTULO II

Gáfico 1:	Valores médios de proteína total, albumina, globulina (g/dL), e gamaglobulina (absorvância), em função dos tempos de coleta (horas), no soro de crias da raça Moxotó	40
Gáfico 2:	Valores médios de proteína total, albumina, globulina, (g/dL), e gamaglobulina (absorvância), em função dos tempos de coleta (horas), no soro de crias da raça Saanen	41

CAPÍTULO III

Gáfico 1:	Valores médios de proteínas totais, albumina e globulinas (g/dL), em função dos tempos de coletas (horas), no colostro de matrizes da raça Moxotó	51
Gáfico 2:	Valores médios de proteínas totais, albumina e globulinas (g/dL), em função dos tempos de coletas (horas), no colostro de matrizes da raça Saanen	52
Gáfico 3:	Valores médios de densidade do colostro, em função dos tempos de coletas (horas), no colostro de matrizes da raça Saanen	53
Gáfico 4:	Valores médios de proteína total, albumina, globulina (g/dL) e gamaglobulina (absorvância), em função dos tempos de coletas (horas), no soro de matrizes da raça Moxotó	55
Gáfico 5:	Valores médios de proteína total, albumina, globulina (g/dL) e gamaglobulina (absorvância), em função dos tempos de coletas (horas), no soro de matrizes da raça Saanen	55

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Sigla	Nome
μL	Microlitro
Acs	Anticorpos
DL	Decilitro
Fc	Fragmento cristalizável
FcRn	Receptor do fragmento cristalizável
g	Gama
h	Horas
IgA	Imunoglobulina A
IgE	Imunoglobulina E
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
Igs	Imunoglobulinas
mg	Miligama
mL	Mililitro
TIP	Transferência de imunidade passiva
TTSZ	Teste de turbidez de sulfato de zinco
CAEV	Artrite encefalite caprina a vírus
Igs	Imunoglobulinas
L	Litro
GLM	General Linear Models
SAS	Statistical Analysis System
pt	Proteínas totais
alb	Albumina
ttsz	Teste de turbidez de sulfato de zinco
ptcm	Proteína totais do colostro de matrizes
albcm	Albumina do colostro de matrizes
albsm	Albumina do soro de matrizes
ptsm	Proteína totais do sorode matrizes
ttszsm	Teste de turbidez de sulfato de zinco do sorode matrizes
rpm	Rotação por minuto
ttszcm	Teste de turbidez de sulfato de zinco do colostro de matrizes

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE GÁFICOS	8
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	9
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1. CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES GERAIS	13
1.1. INTRODUÇÃO	13
1.2. REVISÃO DE LITERATURA	14
1.2.1. Placenta	15
1.2.2. A Glândula mamária	17
1.2.3. Desenvolvimento e estrutura da glândula mamária.....	18
1.2.4. Mamogênese.....	19
1.2.5. Lactogênese.....	20
1.2.6. Secreção Láctea.....	21
1.2.7. O colostro e sua importância para o recém-nascido	22
1.2.8. Absorção de imunoglobulinas pelo neonato e transferência de imunidade passiva.....	25
1.2.9. Causas na falha de transferência passiva	27
1.3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
2. CAPÍTULO II – EXPERIMENTO 1	34
ESTUDO DA ABSORÇÃO PROTEICA DO COLOSTRO EM CRIAS CAPRINAS MOXOTÓ E SAANEN EM SOBRAL CEARÁ	34
2.1. RESUMO.....	34
2.2. ABSTRACT.....	35
2.3. INTRODUÇÃO.....	36
2.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	37
2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
2.6. CONCLUSÃO.....	42
2.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43
3. CAPÍTULO III – EXPERIMENTO 2	45
AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS PROTEICOS NO SORO E COLOSTRO DE MATRIZES CAPRINAS MOXOTÓ E SAANEN EM SOBRAL CEARÁ	45
3.1. RESUMO.....	45
3.2. ABSTRACT.....	46
3.3. INTRODUÇÃO.....	47
3.4. MATERIAL E MÉTODOS.....	48
3.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
3.6. CONCLUSÃO.....	57
3.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
4. CONCLUSÕES GERAIS	60

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica da absorção do colostro em caprinos Saanen e Moxotó criados no semi-árido cearense. Foi verificada a evolução temporal dos níveis de proteínas totais, albumina, globulina e gamaglobulinas no soro sangüíneo de crias e matrizes, bem como a evolução temporal desses constituintes no colostro das matrizes. Foram escolhidos aleatoriamente, 11 matrizes da raça Saanen e 9 da raça Moxotó, 7 crias das matrizes da raça Saanen e 10 da raça Moxotó. Os valores médios de proteínas totais encontrados no soro das crias Moxotó nos horários de 0h, 12h e 24h foram superiores aos encontrados para a raça Saanen. Com relação às gamaglobulinas, foram observados níveis elevados a partir das 24h, nas crias das duas raças com relação à primeira coleta. Os valores médios encontrados no colostro de proteínas totais ($6,65\text{g/dL} \pm 3,06$), globulinas ($4,13\text{g/dL} \pm 2,93$) e albumina ($2,52\text{g/dL} \pm 0,31$) para fêmeas Moxotó, foram superiores aos encontrados para a raça Saanen ($6,23\text{g/dL} \pm 4,49$), globulinas ($3,92\text{g/dL} \pm 4,40$) e albumina ($2,31\text{g/dL} \pm 0,19$). Verificou-se que, tanto as fêmeas Moxotó como as Saanen apresentaram maiores concentrações de proteínas totais, albuminas e globulinas nas primeiras 24h pós-parto e menores concentrações a partir de 72h após o parto. O valor máximo de densidade do colostro encontrado nas matrizes Moxotó foi de 1,022 às 12h após o parto e o da Saanen foi de 1.023g/dL à 0h, mas não havendo diferença significativa; porém a partir das 24h já foi possível perceber que as fêmeas Moxotó e Saanen mantiveram esses níveis. Os dados encontrados reforçam a importância do fornecimento do colostro as crias nas primeiras 24h de vida.

Palavras-chave: Caprino; Colostro; Imunoglobulinas; Imunidade passiva; Proteínas; Soro.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the colostrum absorption dynamic from Moxotó and Saanen goats raised in semi-arid region of Ceará State. It was verified a temporal evolution of the total protein, albumin, globulin and gammaglobulin levels in blood serum from kids and mothers, as well as a temporal evolution of these constituents in females colostrum. It were randomly chosen 11 and 9 females Saanen and Moxotó, respectively, 7 Moxotó kids and 10 Saanen kids. The average values of total protein found in the serum of Moxotó kids on 0h, 12h and 24h were higher than those ones found to Saanen breed. With respect to gammaglobulin, it were elevated in offspring from 24 h. of life in both breeds when compared to the first collection. The average values of total protein ($6.65 \text{ g / dL} \pm 3.06$), globulin ($4.13 \text{ g / dL} \pm 2.93$) and albumin ($2.52 \text{ g / dL} \pm 0.31$) found in females Moxotó colostrum were higher than those ones found to Saanen ($6.23 \text{ g / dL} \pm 4.49$), globulin ($3.92 \text{ g / dL} \pm 4.40$) and albumin ($2.31 \text{ g / dL} \pm 0.19$). It was found that both females Moxotó and Saanen showed higher concentrations of total protein, albumin and globulin in the first 24 hours after delivery and lower concentrations from 72 hours after parturition. The maximum colostrum density found in Moxotó females was 1.022 at 12h after birth and to Saanen was 1.023g/dL at 0h, but without significant difference. However from 24h after birth it was observed the maintenance of these levels in both females Moxotó and Saanen. The results reinforce the importance of providing colostrum to offspring in the first 24 hours of life.

Key words: Goat; colostrum; passive immunity; immunoglobulin; serum proteins.

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. INTRODUÇÃO

A importância econômica e social dos caprinos criados no Semi-Árido Nordeste reside na produção de leite e carne para população de média e baixa renda como fonte de proteína de baixo custo. A baixa produtividade dos rebanhos geram um déficit na oferta de produtos e sub-produtos (SILVA et al., 2000).

A maioria dos rebanhos de caprinos no Nordeste é composto por animais do tipo nativo e sem raça definida SRD, de notável rusticidade, porém, com baixos índices produtivos de carne e leite (SILVA et al., 2001).

No entanto, na maioria das explorações, a produtividade ainda é baixa devido à ausência de clareza no estabelecimento de objetivos, metas e estratégias, ao uso de modelos físicos de exploração inadequados e à ausência de melhorias no regime de manejo, compatíveis com as explorações racionais e econômicas desses animais (SIMPLÍCIO; SANTOS, 2005).

Em sistemas tradicionais de exploração de caprinos, ocorrem elevados índices de mortalidade das crias, registrando-se perdas significativas nos primeiros dias de vida, o que é prejudicial, já que se deseja obter o maior número possível de crias desmamadas por cabra/ano (MORAND-FEHR, 1987, citado por MESQUITA, 1998). A não adequada ingestão do colostro, assim como muitos outros fatores, são responsáveis por essas mortes precoces (O'BREIN; SHERMAN, 1993).

A ingestão do colostro na espécie caprina é imprescindível, já que nesta espécie não há transferência de Imunoglobulinas (Igs) na fase pré-natal, pois a passagem transplacentária de anticorpos é bloqueada devido ao tipo de placenta, que em ruminantes é sindesmocorial. Nesta placenta o epitélio coriônico fica em contato direto com os tecidos uterinos e impossibilita totalmente à passagem transplacentária das moléculas de imunoglobulinas (TIZARD, 1998). Ao nascimento os caprinos não têm Acs circulantes no sangue, conseqüentemente, a aquisição da imunidade depende do tempo que irá levar para o colostro ser fornecido ao recém-nascido, da qualidade e do volume ingerido (CAMPOS; LIZIEIRE, 2002).

O colostro representa as secreções acumuladas da glândula mamária nas últimas semanas de prenhez junto com proteínas ativamente transferidas a partir da corrente sangüínea, sob a influência de hormônios como os estrógenos e a progesterona (SANTOS, 1994). Apresenta cor branco-amarelada e é rico em Igs, principalmente a IgG, minerais e vitaminas. Possui efeito nutritivo, antitóxico, laxativo e é constituído por gorduras, proteínas, água, lactoferrina, lisozima, lactose e sólidos totais, além de hormônios, fatores de crescimento e enzimas, que possuem atividades associadas à maturação do trato digestivo e outros sistemas, desempenhando importante papel no crescimento e desenvolvimento do neonato (ODLE et al., 1996).

O parâmetro mais utilizado para avaliação do estado imunológico do recém-nascido é através da concentração de imunoglobulinas (Igs) no soro sangüíneo. No entanto as técnicas empregadas devem ser de fácil execução, confiáveis, apresentarem resultados em pouco tempo e serem de baixo custo para a sua aplicação em ocasiões práticas (LANG, 2006).

Sabendo da importância do colostro responsável pela transferência das Igs e pela sobrevivência dos animais recém-nascidos, objetivou-se com este estudo avaliar a dinâmica da absorção do colostro em caprinos das raças Saanen e Moxotó criados no semi-árido cearense, verificando-se a evolução temporal dos níveis de proteínas totais,

albumina, globulina e gamaglobulinas no soro sanguíneo de crias e matrizes, bem como a evolução temporal desses constituintes no colostro das matrizes e a densidade do colostro de matrizes caprinas e comparando as raças Saanen e Moxotó.

1.2. REVISÃO DE LITERATURA

A criação de caprinos vem apresentando nos últimos anos um significativo crescimento, especialmente em regiões sem gande tradição na atividade ou sem rebanho expressivo, no efetivo geral do Brasil. Tal desenvolvimento deve-se especialmente ao expressivo avanço da caprinocultura nas regiões Sudeste e Centro-oeste desde meados da década de 90, de tal forma que a exploração de caprinos, outrora considerada uma atividade marginal nas propriedades, ganhou o *status* de criação principal em muitas fazendas que tradicionalmente não criavam tais animais (SANTOS, 2005).

Esse desenvolvimento também vem sendo notado no Nordeste do Brasil, que atualmente conta com 92,59% do rebanho caprino nacional, composto de 10,3 milhões de cabeças (IBGE, 2007), a exploração desses animais na região representa papel relevante como fonte de proteína e fator sócio-econômico importante para os pequenos e médios produtores, através da utilização dos seus subprodutos (RODRIGUES, 1998; LIMA, 2000).

No Nordeste brasileiro são encontradas raças consideradas naturalizadas, como por exemplo, a raça Moxotó, que foi introduzida no Brasil pelos colonizadores e durante o processo de adaptação às condições adversas dessa região, implicou na redução do seu desempenho reprodutivo e produtivo, o que levou a apresentar níveis de produção proporcional ao ambiente que lhes foi oferecido (SILVA et al., 2001). Visando melhorar a baixa produtividade dos caprinos nativos, houve importações de animais de raças exóticas que consideradas mais produtivas, como por exemplo, a raça Saanen tem sido vista como uma alternativa viável para solucionar a baixa produtividade de leite das raças “nativas” (RIBEIRO, 1997).

A raça Saanen é apontada como àquela que mais produz leite, tem sua origem no Vale de Saanen, na Suíça e é a raça leiteira mais difundida no mundo (RIBEIRO, 1997). Apesar de não ser nativa, a raça Saanen se apresenta adaptada às condições climáticas da região Nordeste, fato este muito importante, já que as condições climáticas dessa região caracterizadas por altas temperaturas ambientais se apresentam como um fator estressante para os animais deixando-os suscetíveis a enfermidades (MONTY JUNIOR et al., 1991).

A saúde do animal é um fator primordial para que se obtenha uma produtividade sustentável. Ao tentar identificar a etiologia de uma enfermidade, os esforços iniciais estão quase sempre, direcionados à identificação do microrganismo específico. O isolamento e a identificação de agentes infecciosos são freqüentemente produtivos e necessários, mas se não forem consideradas as interações entre o manejo e a doença, especialmente nos sistemas intensivos, o controle do surto e a prevenção de surtos futuros podem ficar difíceis ou mesmo impossíveis (AIELLO, 2002 citado por SIMÕES, 2005).

Em sistemas de criação intensivos e extensivos, no manejo do período neonatal, os cuidados como o corte e a cura do umbigo, bem como a colocação das crias em local seco e higiênico (CAMPOS; LIZIEIRE, 2002) e a administração do colostro nas primeiras horas de vida representam uma das mais importantes recomendações dentro do conjunto de medidas sanitárias do rebanho (MORAND-FEHR, 1987, citado por MESQUITA, 1998).

Sistemas intensivos que apresentam perdas de cabritos revelam aumento na taxa de mortalidade entre os animais que não mamaram o colostro. Animais que não têm acesso ao colostro, normalmente tem níveis de imunoglobulinas (Igs) séricas extremamente baixos (TIZARD, 1987) e vêm a óbito dentro de poucos dias após o nascimento, por razões como infecções, disponibilidade inadequada de energia e falha na termorregulação, levando à diminuição na temperatura corporal, ou seja, hipotermia (ALVES; PINHEIRO, 2006). Porém quando ocorre absorção efetiva de Igs do colostro imediatamente após o nascimento, os níveis séricos, particularmente de IgG, encontram-se em valores próximos aos encontrados em animais adultos (TIZARD, 1987).

Ter um colostro rico em Igs para fornecer ao animal é essencial para a sobrevivência do mesmo, se ele for pobre em anticorpos, provavelmente o animal terá que ingerir uma quantidade maior desse colostro para conseguir a mesma imunidade (CAMPOS; LIZIEIRE, 2002). Quanto mais cedo é fornecido às crias melhor, pois existe uma correlação negativa entre a quantidade de Igs do colostro ingerido e a mortalidade em neonatos, e uma correlação positiva entre o conteúdo de imunoglobulinas (Igs) no sangue de cabritos com 48 h de vida e seus ganhos de peso à desmama (ALVES ; PINHEIRO, 2006).

OXENDER et al. (1973), estudando o efeito do tempo decorrido entre o nascimento e o primeiro fornecimento de colostro sobre a mortalidade de cabritos, observaram que em criatórios onde o colostro era fornecido dentro das primeiras seis horas de vida, a mortalidade referente às duas primeiras semanas, foi de 7,6% contra 10,5% daqueles, que o primeiro fornecimento de colostro ocorreu entre seis e doze horas após o nascimento. Segundo STOTT (1980), esse procedimento é justificável, porque as Igs parecem apresentar efeito profilático localizado, que ocorre no lúmen intestinal. Assim, a mortalidade de cabritos, observada em criatórios onde o colostro é administrado por períodos prolongados, isto é, três dias ou mais, foi menor do que nas explorações onde o fornecimento é de apenas um ou dois dias. Pelas mesmas razões quanto maior é a quantidade de colostro consumida, maior será a taxa de proteção proporcionada aos animais e menor será a taxa de mortalidade (JENNY et al., 1981 citado por CAMPOS, 1985).

Além de sua função na imunidade neonatal o colostro é uma importante fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais; elementos que participam da nutrição e regulação térmica do neonato (MACHADO NETO, 2001).

Apesar de sua relevância como imunizador, o colostro pode representar também uma fonte de contaminação para as crias, como ocorre na micoplasmose, na clamidiose, na toxoplasmose, na artrite-encefalite caprina (CAE), entre outras enfermidades, que são transmitidas aos animais recém-nascidos, pela ingestão do colostro ou leite de matrizes infectadas (PINHEIRO et al., 2003; 2006). Para minimizar esse problema e diminuir a transmissão de doenças por esta via, deve ser montado um banco de colostro, obtido da primeira ordenha de cabras sadias e congelado a -20°C, sempre que for necessário, o colostro pode ser descongelado em banho-maria e fornecido aos animais (GOUVEIA; CAPISTRANO, 1988).

1.2.1. Placenta

A via pela qual os anticorpos (Acs) maternos alcançam o feto é determinada pela estrutura da placenta (BRAMBELL, 1958). A formação desta possibilita um estreito contato entre o feto e a mãe, assim como uma troca intensiva de nutrientes (TIZARD, 1998).

O desenvolvimento da placenta difere nas diversas espécies de animais domésticos, sendo essas classificadas (Fig. 1) com base na intensidade de penetração dos vilos coriônicos e na dissolução da mucosa uterina. Na placenta do tipo epiteliocorial, encontrada em eqüinos e suínos, os vilos coriônicos penetram no endométrio sem que ocorra uma destruição maior do tecido materno, o epitélio coriônico e o epitélio mucoso encontram-se dispostos lado a lado. No tipo endoteliocorial, presente em carnívoros, a penetração dos vilos na mucosa ocorre juntamente com uma dissolução ampla do tecido enquanto que o epitélio coriônico se coloca junto às paredes vasculares da mucosa (KOLB, 1993).

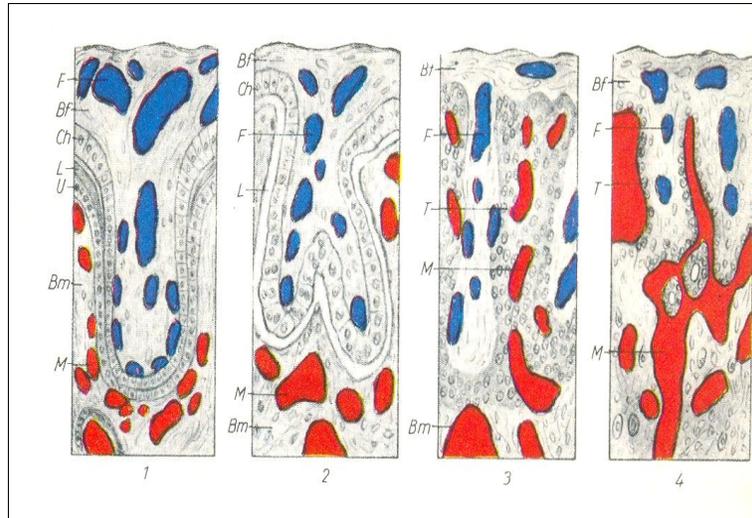


Figura 1: Representação esquemática dos tipos de placenta dos animais domésticos: **1)** Placenta epiteliocorial; **2)** Placenta sindesmocorial; **3)** Placenta endoteliocorial; **4)** Placenta hemocorial. **F)** sistema capilar fetal, em azul; **M)** sistema capilar materno na forma de lacunas vasculares, em vermelho; **Bf)** tecido conjuntivo fetal; **Bm)** tecido conjuntivo materno; **Ch)** epitélio coriônico; **T)** trofoblasto fetal; **L)** lúmen uterino; **U)** epitélio superficial uterino.

Fonte: KOLB, 1993.

Na sindesmocorial, encontrada em ruminantes, o epitélio coriônico fica em contato direto com os tecidos uterinos (JEFFCOTT, 1972), o que impossibilita totalmente a passagem por via transplacentária das moléculas de imunoglobulinas (TIZARD, 1998), já que ocorre o bloqueio total da passagem transplacentária das moléculas de Imunoglobulinas (PORTER, 1972), se faz necessário o aporte de colostro rico em vitamina A, logo após o nascimento para fornecer uma proteção imunológica passiva, até que as crias possam produzir seus próprios anticorpos (O'BREIN; SHERMAN, 1993).

Na placenta hemocorial, que existe nos primatas e roedores, ocorre uma maior destruição tissular durante a penetração dos vilos coriônicos, durante os quais também são abertos vasos da mucosa, de forma que o epitélio coriônico mergulha em lacunas de sangue (KOLB, 1993).

Somente primatas, coelhos e porquinhos da Índia recebem imunização passiva ainda no período pré-natal. A transferência de imunidade sistêmica da progenitora para seu descendente (Tab. 1), ocorre no período pré-natal via placenta ou pelo saco vitelínico ou após o nascimento via colostro (RENEGAR; SMALL, 1994). Em bovinos, caprinos, ovinos, eqüinos e suínos, ocorre o bloqueio total da passagem transplacentária das moléculas de Imunoglobulinas, e a imunidade passiva se dá após o nascimento por meio da ingestão do colostro (JEFFCOTT, 1972; PORTER, 1972; TIZARD, 1987).

Tabela 1: Relação entre os tipos de placenta e transferência de Igs da mãe para o feto via placenta ou colostro.

Espécies	Tipo de placentação	Camadas de tecidos existentes entre as circulações materna e fetal	Transferência placentária de Igs	Transferência pelo colostro de Igs
Suínos e eqüinos	Epiteliocorial	6*	0	+++
Ruminantes	Sindesmocorial	5	0	+++
Caninos e felinos	Endoteliocorial	4	+	+++
Primatas	Hemocorial	3	++	+
Roedores	Hemocorial	1	+++	+

*Endotélio capilar materno, tecido uterino, epitélio coriônico, tecido conectivo fetal e endotélio capilar fetal.

Fonte: TIZARD, 2002.

1.2.2. Glândula mamária

A glândula mamária corresponde a uma glândula sudorípara modificada que secreta leite para nutrição das crias e tem sua origem no espessamento linear bilateral do ectoderma ventrolateral da parede abdominal que formam as “linhas lácteas” ou “cristas mamárias” nas quais se formam os botões mamários que dão origem a porção funcional da glândula mamária (FISIOLOGIA, 2007a).

A quantidade desses botões mamários varia de acordo com a espécie. Nas cabras o sistema mamário inclui duas glândulas. Seu principal suporte é representado pelos ligamentos suspensórios medial e lateral. Este se origina nos tendões pré-púbico e subpélvico e na sínfese pélvica. O ligamento suspensor medial é de natureza elástica no qual cada ligamento é fixado ao outro, a lâmina medial é composta de camadas elásticas de tecido oriundo da parede ventral do abdômen e divide o úbere em duas metades. Estas são distintas e nutridas por artérias, veias e nervos, separadamente formando unidades distintas (GETTY, 1986).

A parede do teto da glândula mamária é composta por cinco camadas, sendo que a mais interna é muito delgada e é constituída de tecido epitelial e mucosa; uma camada do tecido conectivo, altamente vascularizada, circunda as camadas internas. A camada externa do tecido conectivo é a camada muscular, constituída de fibras musculares circulares e longitudinais. Externamente o teto é revestido por epitélio escamoso estratificado. A mucosa do teto circunda a cisterna do teto (seios do teto e lactífero), que é preenchida com leite durante a lactação. A cisterna do teto é contínua à cisterna da glândula, porém, entre elas há uma demarcação distinta, por estrutura anelar que se origina quando o epitélio da cisterna do teto encontra o epitélio escamoso do canal do teto e é denominado *anel venoso de Furstenberg* ou *roseta de Furstenberg*. Abaixo desta repousa, o músculo circular do esfíncter do teto. O comprimento do canal do teto varia de 0,5 a 1cm e termina no orifício do teto (PUGH, 2005).

Durante a gestação a glândula mamária de fêmeas primíparas sofre extensas mudanças celulares. A proliferação das células mamárias conduz à ramificação de ductos e o desenvolvimento de estruturas do lobo-alveolar em pequenas porções dentro da gordura mamária, resultando na erosão de adipócitos mamários (NEVILLE et al., 1998). Nas proximidades do parto a glândula mamária (Fig. 2) se prepara para o desencadeamento de uma lactação copiosa. Inicialmente a secreção é de colostro, este é

rico em gorduras, proteínas e imunoglobulinas (Igs), porém é pobre em lactose (HAFEZ, 1988). Atenção especial nesse período deve ser dada às primíparas, pois o colostro destas é freqüentemente deficiente em Imunoglobulinas (MERCK, 2001).

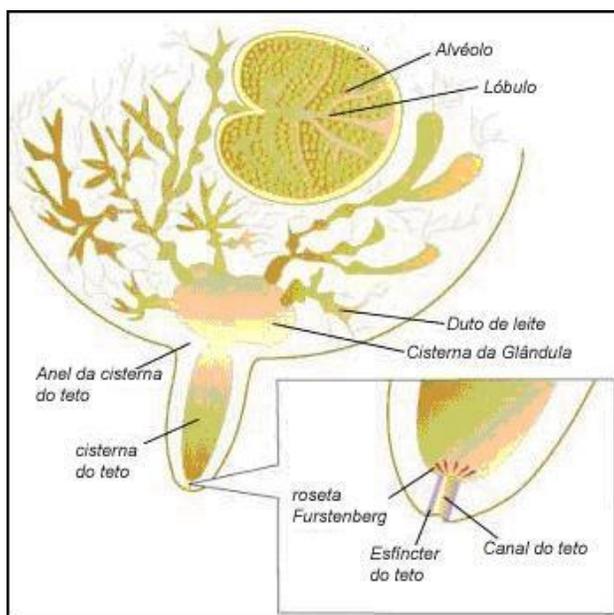


Figura 2. Anatomia da glândula mamária.
Fonte: DELAVAL, 2008.

1.2.3. Desenvolvimento e estrutura da glândula mamária

Nos animais de sexo feminino crescem as glândulas mamárias durante o desenvolvimento fetal. Formam-se um sistema de ductos, rodeados por tecidos conjuntivo e adiposo. Após o nascimento continua o aumento da massa das glândulas mamárias. Distinguem-se, aí duas fases:

1.Fase do intenso aumento do número de células quando se estabelece a especialização das células glandulares para a síntese da maioria dos componentes orgânicos do leite. Nesse processo, o estrogênio, a progesterona, a insulina e a hidrocortisona têm importante papel. Incubando-se células de glândulas mamárias de animais gestantes com insulina e hidrocortisona, logo após algumas horas inicia-se a divisão celular. Adicionando-se prolactina, inicia-se logo após dois dias, a síntese de caseína, lactose e ácidos gáxicos específicos do leite.

2.Fase da biossíntese da maior parte dos componentes orgânicos do leite, nas células glandulares, que é desencadeada pela ação da prolactina. Sob influência da insulina, cortisol e prolactina, ocorre, no núcleo das células glandulares, uma intensa **fosforilação** da histona e das proteínas cromossômicas. Desta maneira é estimada a **síntese** de RNA mensageiro específico para a produção das proteínas do leite e das enzimas para a síntese dos componentes orgânicos do leite. As células glandulares estão ordenadas sob a forma de alvéolos. Um pouco antes do parto aumenta sensivelmente o conteúdo sanguíneo de prolactina. Através da **retirada do leite** durante a lactação ocorre uma secreção de prolactina pelo lobo anterior da hipófise, que aumenta o conteúdo sanguíneo daquele hormônio de duas a três vezes. A partir do meio da lactação diminui consideravelmente, a quantidade de secreção de prolactina durante a retirada do leite

A estrutura da glândula mamária varia conforme a espécie. Nos pequenos ruminantes dispõe-se de modo simétrico um complexo de glândulas mamárias. Cada complexo de glândulas mamárias possui um ou mais sistemas **alveolares** onde o leite secretado é armazenado. Nas cabras, por exemplo, (Fig.3, 4) cada complexo de glândula mamária existe um sistema alveolar. Próximo à abertura da papila ou ductos **galactóforos** dilatam-se formando os **seios galactóforos**. Existe, na papila, elementos musculares e fibras elásticas que isolam as porções secretoras (tubulo-alveolares) do meio externo. Os complexos de glândulas mamárias são separados entre si por tecido conjuntivo. (KOLB, 1993).

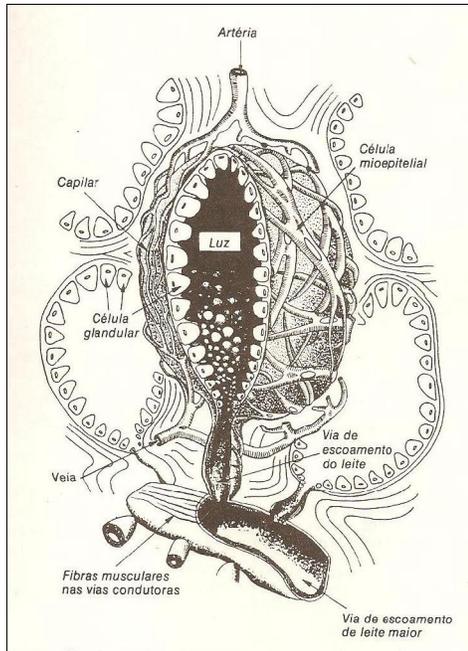


Figura 3. Estrutura de um alvéolo das glândulas mamárias
Fonte: Kolb, 1993

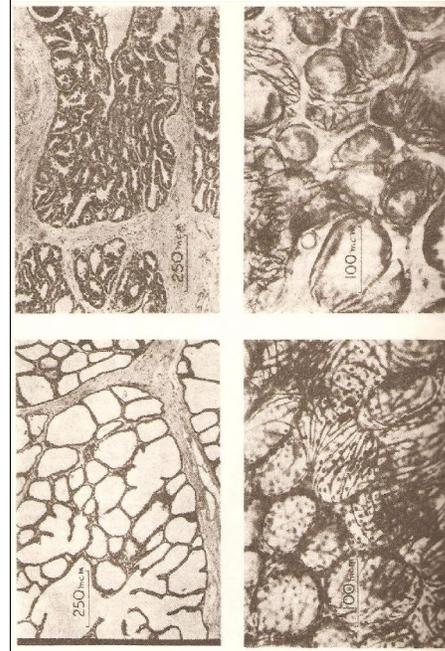


Figura 4. Alvéolos da glândula mamária do úbere vazio da cabra (parte superior) e cheio (parte inferior). À esquerda, em cima: diâmetro de esvaziamento após a ordenha. À direita, em cima: alvéolos vazios circundados pelas células mioepiteliais. À esquerda, embaixo: alvéolos repletos de leite. À direita, embaixo: alvéolos repletos de leite
Fonte: Kolb, 1993

1.2.4. Mamogênese

PUGH, (2005), Descreve que a mamogênese é o desenvolvimento da glândula mamária. O crescimento mamário é o principal determinante da capacidade e rendimento do leite, pois o número de células alveolares mamárias influencia diretamente o rendimento do leite. O crescimento da glândula mamária ocorre durante vários momentos reprodutivos.

Desenvolvimento mamário no feto: Nos animais de sexo feminino crescem as glândulas mamárias durante o desenvolvimento fetal. Forma-se um sistema de ductos, rodeados por tecido conjuntivo e adiposo. Quando o embrião tem cerca de 35 dias de

idade, forma-se uma linha mamária do estrato germinativo. Nesta fase não há proliferação de células. Ocorrem apenas mudanças morfológicas. Esta fase depende dos tecidos adjacentes e não é sensível aos hormônios.

Aos 60 dias de idade o botão mamário se aprofunda na derme e a teta começa a se formar. A proliferação do ectoderma move-se mais profundamente para o mesênquima, formando o que se conhece como brotamento primário (botão).

Aos 100 dias começa a formação de canais na extremidade do botão e prossegue produzindo eventualmente uma abertura para o exterior. Botões secundários desenvolvem-se da extremidade proximal do botão primário e a canalização começa na extremidade adjacente até o botão primário. A cavidade dentro do botão primário se desenvolve formando o interior da glândula e cisternas das tetas e os botões secundários desenvolvem-se formando os ductos principais.

Desenvolvimento mamário do nascimento até a concepção: O aparelho mamário do nascimento até a puberdade sofre pouco desenvolvimento. A velocidade do crescimento mamário está de acordo com a velocidade de crescimento corporal (crescimento isométrico) até o início da atividade ovariana que precede a puberdade. O aumento do tamanho se deve ao aumento do tecido conjuntivo e gordura.

Antes do primeiro ciclo estral o parênquima mamário começa a crescer a uma taxa mais rápida do que o corpo como um todo (crescimento alométrico). Esse crescimento continua por diversos ciclos estrais e retorna a um padrão isométrico até a época do parto. Durante cada ciclo estral a glândula mamária é estimulada por hormônios. O crescimento envolve alongamento e ramificação dos ductos mamários em um sistema lobuloalveolar.

Desenvolvimento mamário após a concepção: No decorrer da primeira gestação, a maturação das glândulas mamárias permite que elas atinjam sua completa capacidade funcional. A velocidade de crescimento permanece exponencial durante a gestação. Após 3 ou 4 meses de gestação, os ductos mamários alongam-se novamente e os alvéolos formam e começam a substituir o estroma (adipócitos). As células epiteliais mamárias completam a diferenciação durante a gestação. O crescimento acelerado durante a gestação deve-se provavelmente a secreção aumentada e sincrônica de estrogênio e progesterona.

A secreção de leite normalmente começa durante a última parte da gestação e resulta na formação do colostro. Ao final da gestação a glândula mamária ter-se á transformado em uma estrutura cheia de células alveolares que sintetizam ativamente e secretam leite.

1.2.5. Lactogênese

É um processo de diferenciação pela qual as células alveolares mamárias adquirem a capacidade de secretar o leite. O primeiro estágio consiste em diferenciação parcial enzimática e citológica das células alveolares e coincide com a secreção limitada de leite antes do parto. O segundo estágio começa com a secreção copiosa de todos os componentes do leite pouco antes do parto e permanece por diversos dias pós-parto em muitas espécies. O desaparecimento do hormônio progesterona dispara a lactogênese na presença da prolactina e glicocorticóides. O bloqueio do hormônio progesterona sobre a lactogênese não é absoluto, pois se fosse a gestação simultânea com a lactação seria impossível. (FISIOLOGIA, 2007 a).

Tabela 2. Hormônios envolvidos na Lactogênese

HORMÔNIOS	PRINCIPAIS AÇÕES
PIF/PRF =>Prolactina	Crescimento mamário, início e manutenção da lactação
GHRH/GHRIH => gH	O GH direciona os nutrientes para a síntese do leite e aumenta a produção.
CRH => ACTH =>Glicocorticóides	Início e manutenção da lactação ao exercer seu efeito sobre o número de células mamárias e sobre a atividade metabólica.
TRH =>TSH=>T3 e T4	Estimula o consumo de oxigênio e a síntese de proteínas aumentando a síntese do leite.
GnRH => FSH=>Estradiol	Crescimento dos ductos mamários
GnRH => LH=>Progesterona	Crescimento lóbulo-alveolar mamário e inibição da lactogênese
Ocitocina	Ejeção do leite
Insulina	Metabolismo da glicose
Paratormônio	Metabolismo do Cálcio e Fósforo
Lactogênio Placentário	Crescimento mamário

Fonte: Fisiologia, 2007 a

1.2.6. Secreção Láctea

Próximo ao fim da gestação, tornam-se visíveis alterações características das células glandulares do úbere. Aumenta a altura do epitélio, entram para o plasma grânulos e gotículas de gordura. O ergastoplasma, com atividade de síntese, aumenta, com também aumentam o número de mitocôndrias e a extensão do aparelho de Golgi. Com o início da lactação aumenta bastante o metabolismo das glândulas mamárias. São produzidos em grande quantidade os sistemas enzimáticos necessário para síntese de lactose, ácidos graxos e proteínas do leite. O fluxo sanguíneo aumenta bruscamente após o parto, enquanto que o fluxo sanguíneo diminui no útero. Na transição da gestação para a lactação aumenta a ingestão alimentar, o que leva a um aumento dos produtos de síntese e fermentação microbiana nos pré-estômagos.

A produção de leite nas células glandulares ocorre continuamente: o leite é colhido nos ductos galactóforos e nos seios galactóforos. O leite secretado exerce sobre o úbere uma pressão. A pressão dentro dos seios galactóforos dura doze horas após a ordenha; no caso de não ser retirado o leite aumenta a pressão. Se esse estado durar alguns dias, ocorre diminuição da secreção e involução das células glandulares.

A ejeção do leite pelo úbere é um processo complexo. Os estímulos recebidos pelos receptores sensitivos localizados nas papilas, são conduzidos até a medula. Na medula é feita sinapse com um segundo neurônio, que termina no tálamo. O hipotálamo, secreta oxitocina que vai para o lobo superior da hipófise. A secreção da oxitocina por ação de estímulos sensoriais ocorre por meio do córtex cerebral. Uma

inquietação do animal pode inibir a secreção do leite. Os estímulos para a secreção da oxitocina aumentam a síntese e a secreção de prolactina.

A oxitocina promove uma contração de células mioepiteliais dos alvéolos e dos ductos galactóforos e, desta forma, a ejeção do leite. A secreção de oxitocina pode ser provocada pela cobertura e pela mensagem do útero e do cérvix. Sua ação é limitada a um tempo de cinco minutos. Após esse tempo, diminui a pressão dentro dos seios galactóforos. Através da injeção endovenosa de oxitocina podem ser provocadas novas contrações das fibras musculares lisas, permitindo a saída residual para os ductos e seios galactóforos. (KOLB, 1993).

1.2.7. O colostro e sua importância para o recém-nascido

A secreção que se acumula na glândula mamária nas últimas semanas de prenhez; este possui cor branco-amarelada e é rico em proteínas, imunoglobulinas (Igs), minerais e vitaminas. É a forma tradicional de alimentação das crias no qual ficam em contato direto com a mãe para mamar, mas quando a produção da fêmea é insuficiente ou inviável no momento do nascimento da cria, utiliza-se o colostro artificial, que pode ser oriundo de uma mesma espécie ou não, mas que é fornecido com o intuito de substituir o colostro materno e oferecer imunidade passiva ao neonato (MESQUITA, 1998; TIZARD, 1998).

O fornecimento do colostro natural apresenta como vantagens um melhor ganho de peso das crias; menor incidência de doenças gastrointestinais e crias mais saudáveis. Porém apresenta como desvantagem a transmissão de doenças. Já o fornecimento de colostro artificial apresenta como vantagens a segurança da qualidade e quantidade do colostro ingerido e evita o contato dos filhotes com animais adultos. Apresentam como desvantagens: a transmissão de doenças por colostros não tratados adequadamente ou oriundos de animais sem manejo sanitário; requer mão-de-obra especializada, conseqüentemente maior tempo e dedicação; os tratamentos térmicos desnaturam as proteínas e, conseqüentemente, destroem os anticorpos, as imunoglobulinas (Igs) e o colostro coagula quando são aquecidos (MESQUITA, 1998).

O colostro mantém suas características físico-químicas, fisiológicas e bioquímicas durante cerca de quatro dias, período este quando ocorre a mudança na composição do colostro para o leite normal (HAFEZ, 1988). É muito diferente do leite, quimicamente, e mais rico que o leite em lecitinas e colesterol (BACILA, 2003) A fração protéica é sensivelmente mais alta e atinge normalmente 12 a 16% de proteínas totais e é composta de proteínas totais, albumina, caseína e globulina, destas as Igs são as mais importantes (SILVA; SILVA, 1987).

A concentração de imunoglobulinas no colostro (Tab. 2 e Fig 3) chega a 50% de proteínas totais (BEER et al., 1974, citado por MESQUITA, 1998) e varia com a raça, com a estação do ano e a idade da fêmea que fornece o colostro (HALLIDAY, 1978). As imunoglobulinas (Fig 4) que mais predominam são a IgG, que corresponde a 65 a 90% do teor de Acs totais do colostro; a IgA (10-15%); a IgM (10- 15%) e em menor quantidade a IgE, porém não deixa de ser importante (SANTOS, 1994).

Cada uma tem uma função: a IgG tem como papel principal a identificação e destruição de possíveis patógenos, sendo que nos ruminantes, a IgG1 é a classe de Ig mais predominante, tanto no colostro como no leite. A glândula mamária serve como primeira defesa nos casos de septicemia e a IgA protege as mucosas, como a parede do intestino, ligando-se à parede intestinal e evitando a adesão de possíveis patógenos à

mesma. Desta forma, o efeito da IgA perdura enquanto o animal estiver consumindo o colostro, pois ela atua na parede entérica externa (PERES, 2000; TIZARD, 1998).

Tabela 3 – Concentração de Imunoglobulinas (mg/ 100mL) no colostro de animais domésticos

Imunoglobulinas	Bovina	Ovina	Suína	Eqüina
IgG	3400-8000	4000-6000	3000-7000	1500-5000
IgA	300-1300	400-1200	250-320	100-350
IgM	100-700	100-700	950-1050	500-1500

Fonte: (MESQUITA, 1998).

Além de sua função na imunidade neonatal o colostro é uma fonte importante de proteínas, carboidratos, lipídeos, sais minerais (MACHADO NETO, 2001) e vitaminas, como a vitamina A, E, tiamina e riboflavina. O conteúdo de minerais no colostro é em média mais alto do que no leite. A concentração de cálcio do colostro é de 170mg por 100mL, sendo que no leite é de 120mg, e o fósforo total do colostro é 150mg por 100mL e no leite é de 100mg/100mL (ODLE et al., 1996).

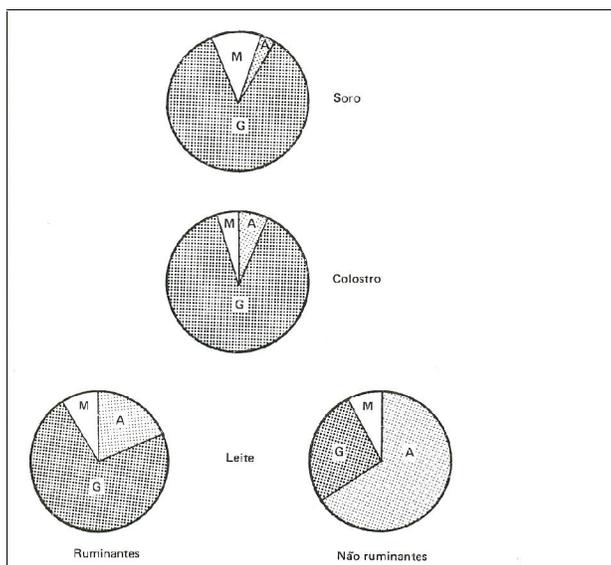


Figura 5: Concentrações relativas de IgG, IgA e IgM no soro, colostro e leite de ruminantes e não ruminantes.

Fonte: TIZARD, 2002.

O colostro contém hormônios, fatores de crescimento e enzimas que possuem atividades associadas à maturação do trato digestivo e outros sistemas (ODLE et al., 1996) e fatores enzimáticos que possuem alta capacidade de degradar proteínas, como o fator anti-tripsínico (SANTOS, 1994). Age também como termorregulador, pois a gordura bem absorvida pelas crias, é importante fonte de energia atuando na regulação da temperatura corporal e na adaptação às condições ambientais (ALVES; PINHEIRO, 2006).

Nos sólidos totais do colostro encontram-se células de defesa, como: macrófagos, leucócitos e linfócitos (SILVA; SILVA, 1987), além destes também são encontradas de outras “células colostrais” que medem até 25µm e apresentam-se ricas em corpúsculos

de gordura no protoplasma, mas que também são ricas em enzimas de importância para a digestão do colostro (TIZARD, 2002).

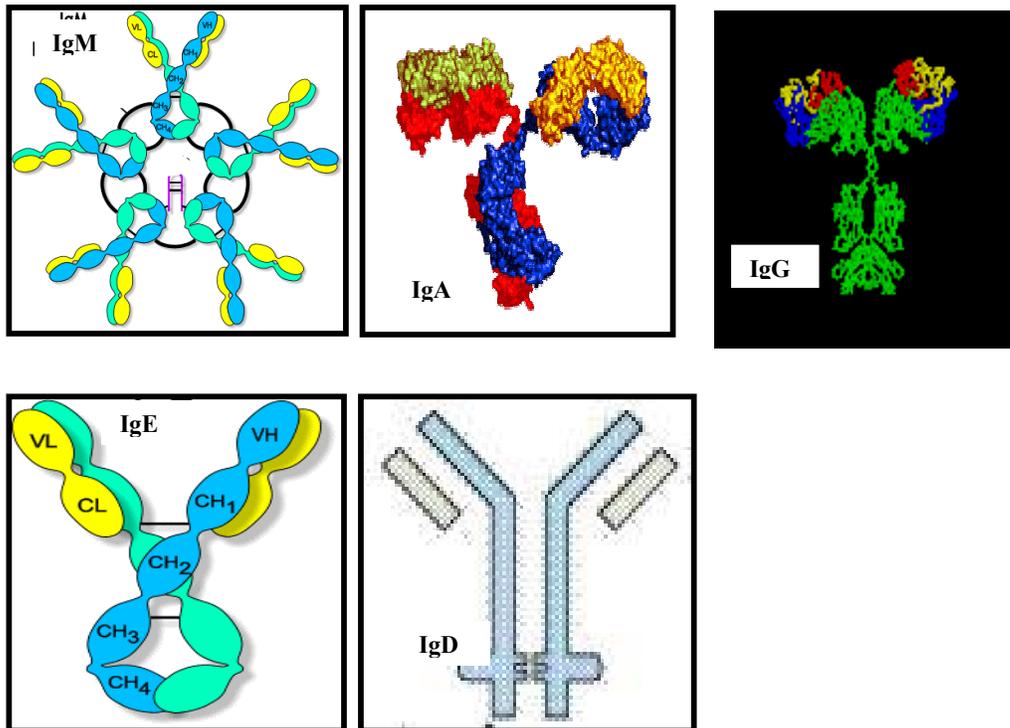


Figura 6: Classes de Imunoglobulinas.
Fonte: LIMA, 2000

Através do colostro, os recém-nascidos ingerem linfócitos, que transferem a memória imunológica materna e que em partes alojam-se na mucosa do intestino delgado e outros tecidos. A concentração dos vários gupos de Igs no colostro no momento do parto é mais alta que no plasma (KOLB, 1993).

Após o parto e com o início da amamentação, têm-se uma diminuição abrupta do conteúdo de proteínas, principalmente de Igs, gorduras e minerais no colostro (ODLE et al., 1996). Estudos sobre as variações da composição da fração protéica, após o parto, mostram que a fração de γ -globulina cai rapidamente. Devido a isso, é importante que as crias ingiram uma grande quantidade de colostro o mais breve possível após o nascimento (KOLB, 1993).

A sobrevivência dos cabritos logo após seu nascimento será garantida pelo colostro, pois quando as crias emergem do útero estéril para o ambiente, são imediatamente expostos a microrganismos causadores de enfermidades e não são capazes de demonstrar uma resposta imunológica eficaz ao momento do nascimento (ALVES, 1999), uma vez que a resposta imune que eles apresentam, é uma resposta primária com um período de estabelecimento prolongado e concentrações baixas de Anticorpos (PAULETTI, et al., 2003).

Desta maneira os cabritos recém-nascidos poderão ser mortos por microrganismos que representam pouca ameaça para um animal adulto (BESSER; GAY, 1994; MORAES et al., 1997). Sendo assim eles precisam de auxílio para sua própria defesa nesse período e essa ajuda temporária (BRAMBELL, 1958; JEFFCOTT, 1972; PORTER, 1972, citado por SANTANA et al., 2003), é proporcionada pela ingestão de colostro, na qual ocorre a transferência de Acs e vitaminas da mãe à sua cria

nas primeiras semanas de vida, com o objetivo de favorecer uma defesa adequada contra as enfermidades (ALVES ; PINHEIRO, 2006).

1.2.8. Absorção de imunoglobulinas pelo neonato e transferência de imunidade passiva

Como não ocorre a transferência de Imunoglobulinas pela placenta para as crias de ruminantes é muito importante que estas recebam o colostro. A absorção das Igs deste não é específica, os animais domésticos diferem na seletividade, no período em que o intestino é permeável as proteínas, e em menor grau entre as Igs (TIZARD, 2002). O intestino dos ruminantes não apresenta permeabilidade seletiva, e todas as classes de Igs são absorvidas, embora a IgA seja gradualmente re-excretada. Após a ingestão do colostro, os anticorpos assim como as outras proteínas são absorvidos intactos no intestino delgado por um processo de micropinocitose no interior dos enterócitos (BLOOD; RADOSTITIS, 1991).

A micropinocitose ocorre porque as imunoglobulinas se conjugam com um receptor de fraglândula mamáriaento cristalizável (Fc) especializado nos enterócitos dos recém-nascidos denominado Receptor fraglândula mamáriaento cristalizável (FcRn). Uma vez ligada a este receptor, as Igs são ativamente pinocitadas pelas células epiteliais e passam através de capilares lacteais e possivelmente os intestinais. Devido à natureza do processo de absorção, as Igs absorvidas alcançam a circulação sistêmica dos recém-nascidos e têm-se um pico dos níveis séricos desses Acs entre 12 e 24h após o nascimento, desta forma os neonatos obtêm uma transfusão massiva de Igs maternas (TIZARD, 2002), durante as primeiras horas de vida (LUCCI, 1989).

A passagem intacta pelo intestino dos neonatos das proteínas do colostro, sem sofrer degradação no sistema digestório e utilização como fonte de alimento, ocorre devido ao baixo nível de atividade proteolítica nesse sistema e por existir inibidores da tripsina no colostro (TIZARD, 2002), que impedem a ação dessa enzima sobre as Igs, garantindo assim que estas desempenham sua função (KOLB, 1993).

De acordo com BLOOD; RADOSTITIS (1991), o período durante o qual ocorre a absorção de anticorpos (Acs) pelo epitélio intestinal é variável, e o tempo em que o colostro é tomado pela primeira vez e a quantidade de globulinas ingeridas são os fatores importantes que regulam a absorção. Se houver um retardo na ingestão do colostro, a absorção das globulinas será prolongada, quanto maior for o volume de colostro tomado menor será o período de absorção.

Geralmente a permeabilidade do intestino é mais alta após o nascimento e declina rapidamente após 6 h (NUNES, 2006). Com o passar do tempo, os enterócitos sofrem o processo de maturação, que ocorre no período de aproximadamente 24h após o parto, impossibilitando a passagem das macromoléculas e das imunoglobulinas, sendo que após as 36 h, a parede intestinal torna-se impermeável aos anticorpos. Desta forma a absorção de todas as classes das Igs adquiridas passivamente decai após 24h do nascimento devido a processos catabólicos normais, sendo necessário o fornecimento do colostro as crias nas primeiras 12h de vida (TIZARD,1987).

Em bezerros, há evidências de absorção diferencial entre as classes individuais de Igs e o tempo de absorção. Este processo ocorre rapidamente e as Igs podem ser localizadas no ducto linfático torácico de 80 a 120 minutos após ter sido absorvida pelo duodeno. A absorção continua até 24h, mas atinge o máximo nas primeiras 6-8 h após o nascimento. Aproximadamente 90% da IgG é absorvida enquanto que o nível de absorção é de apenas 59% de Iglândula mamária e 48% de IgA. Quando se observa a

composição do colostro bovino (Tab. 3) percebe-se que os maiores níveis de proteínas estão disponíveis até as 36 h pós parto (DUKES, 1993), coincidindo com o maior período de absorção dos bezerros. Em cabritos a absorção dura até quatro dias e em cordeiros ela está consideravelmente diminuída em torno de 15 h (BLOOD; RADOSTITIS, 1991).

A alimentação feita através do colostro tende a acelerar o fechamento da parede intestinal, enquanto o retardo da alimentação resulta em um retardo ligeiro do fechamento. O sucesso da absorção dos Acs do colostro supre imediatamente esses animais com IgG séricas em níveis aproximados aos encontrados nos adultos. Embora o feto não fique totalmente indefeso, ele é menos capaz que o adulto de combater uma infecção. Seu sistema imune não é totalmente funcional, e como resultado há várias doenças que devem ser brandas ou inaparentes na mãe ainda que severas ou letais no feto. As infecções fetais levam a uma hiperplasia linfóide e a um nível elevado de Igs. Por essa razão, a presença de Igs no soro de um animal recém-nascido e que não mamou sugere uma estimulação antigênica intra-uterina (TIZARD, 2002; ALVES, 1999).

Tabela 4. Variação na composição (%) do colostro bovino comparada ao leite bovino

Componente (%)	Colostro (pós-parto)		Leite
	36 h	72 h	
Gordura	6,80	3,72	3,50
Proteínas totais	9,42	4,68	3,20
Proteínas do soro	8,50	1,60	0,50
Caseína	0,92	3,18	2,73
Lactose	2,38	4,27	4,60
Cinza	1,02	0,74	0,70
Sólidos totais	19,62	13,41	12,00

Fonte: DUKES, 1993

MORAND-FEHR (1987) citado por MESQUITA (1998), observou que animais jovens alimentados com os primeiros jatos de colostro tinham maior vitalidade que animais alimentados tardiamente. Isto se deve ao fato da maior concentração da Igs nas primeiras secreções. Segundo KOLB, (1993), a capacidade de produção de anticorpos pelos neonatos aumenta no decorrer das duas semanas de vida. Não havendo ingestão do colostro, os animais jovens tornam-se mais predispostos a infecções, que seriam prevenidas pelas imunoglobulinas. A taxa de redução varia entre as diferentes classes de imunoglobulinas, e o tempo necessário para o declínio a níveis não protetores depende da concentração inicial (TIZARD, 2002).

A absorção inicial da IgG do colostro é necessária para a proteção de um animal jovem contra uma doença septicêmica (LUCCI, 1989; STOTT, 1980). O consumo contínuo de IgA ou IgG1 a partir do leite é necessário para a proteção contra doença entérica e a falha de qualquer um desses processos predispõe um animal jovem a uma infecção (BRIGNOLE; STOTT, 1980; BESSER et al., 1991).

As imunoglobulinas circulantes são necessárias para proteção contra septicemia, elas não previnem a diarreia, provavelmente porque não alcançam, em quantidade protetora o intestino. Todavia, o alto nível sérico de IgG e IgA reduz a gavidade da diarreia por prevenir a saída de grande quantidade de fluidos e eletrólitos no intestino (BLOOD; RADOSTITIS, 1991).

Animais que não tomam colostro possuem níveis extremamente baixos de Igs séricas, particularmente a IgG. Após o término da absorção, estes anticorpos adquiridos passivamente começarão imediatamente a declinar através do processo catabólico normal.

Enquanto ocorre a absorção intestinal, observa-se uma proteinúria acentuada em animais jovens. Isto é devido à excreção na urina de proteínas absorvidas como polipeptídeos (KOLB,1993) e β -lactoglobulina, esta por ser suficientemente pequena, é facilmente excretada na urina (TIZARD, 2002). Além disso, os glomérulos de neonatos são permeáveis a macromoléculas, de modo que a urina destes animais contém moléculas de Igs intactas. A proteinúria cessa espontaneamente com o término da absorção intestinal (TIZARD, 2002; KOLB,1993).

Animais que não têm acesso ao colostro vêm a óbito dentro de poucos dias após o nascimento, por razões como infecções, energia não disponível adequadamente e falta de termorregulação, levando à diminuição da temperatura corporal (hipotermia) (ALVES; PINHEIRO, 2006). Cerca de 94% dos cabritos que não recebem colostro morrem nos primeiros dois dias de vida por insuficiência de energia e termorregulação (MORAND-FEHR,1987, citado por MESQUITA, 1998). BRIGNOLE; STOTT (1980) observaram que em criatórios onde o colostro é administrado por períodos prolongados, isto é, três dias ou mais os índices de mortalidade foi menor do que nas explorações onde o fornecimento é de apenas de um ou dois dias. Quando o manejo na fazenda é inadequado, os animais se tornam ainda mais susceptíveis as doenças. TIZARD (1987). HODGOSON (1992) afirma que cordeiros privados de colostro podem morrer dentro de 48 h da doença de “boca d’água”, nesta enfermidade apresentam a boca fria, excesso de salivação, dificuldade de locomoção e articulações edemaciadas.

A transferência de imunidade passiva requer um fornecimento adequado de colostro de boa qualidade e adequada absorção intestinal de anticorpos colostrais. Segundo PUGH (2005), esse monitoramento quase não é feito, confia-se na sorte onde colostro de qualidade inadequada pode ser oriundo de mãe jovem, subnutrida, doente e com história de falhas no protocolo de vacinação, problemas relacionados à disponibilidade de colostro podem ser decorrentes do extravasamento de colostro na fase pré-parto ou de mamada por outro cabrito. Fatores que interferem na ingestão do colostro da mãe pelo neonato, podem estar associados ao nascimento de animais doentes ou fracos; à competição com outros neonatos; a separação ou a morte da mãe após o parto; a rejeição do filho pela mãe, tetas gandes que dificultam a sucção do colostro por parte do recém-nascido, produção insuficiente de colostro, cabras com mamite e Artrite Encefalite Caprina Viral (CAEV) (TIZARD,1987).

Segundo VAZ (2004), a avaliação da aquisição de imunidade passiva pode ser feita através da dosagem da proteína sérica total e de suas frações antes e após a ingestão de colostro. Este procedimento permite quantificar a fração gamaglobulina absorvida, que incluem as Igs. Porém, a adequada concentração inicial de gamaglobulinas no soro de cabritos não tem sido suficientemente estudada, especialmente em cabritos submetidos a diferentes manejos na fase de colostro. Nesses animais com um dia de vida o teor plasmático de 800mg de IgG/dL, indica adequada transferência de imunidade passiva (TIP). Não existem pesquisas comprovando que esse teor de Igs proteja de modo significativo e sua atuação maior é contra patógenos. Ademais, essa quantidade deve ser considerada minimamente aceitável – a maioria desses animais alcançam concentrações de Igs de 50 a 200%, acima desse teor (PUGH, 2005).

1.2.9. Causas na falha de transferência passiva

Trabalhos de O’BRIEN; SHERMAN (1993) e CONSTANT et al. (1994) tratam das relações entre baixas concentrações de Igs séricas e perdas de cabritos por causas infecciosas.

Quando os neonatos não conseguem absorver quantidades suficientes de anticorpos colostrais e chegam a uma condição que recebe a denominação de **Falha de Transferência de Imunidade Passiva**. Atraso na ingestão de colostro, ingestão de pequenas quantidades, ou ambos os fatores, frequentemente resultam em falhas de transferência passiva de imunidade (BRIGNOLE; STOTT 1980, BESSER et al., 1991).

Existem três razões principais para a falha de uma transferência de colostro adequada. A primeira razão é a falha de produção de colostro e é condição rara que pode acometer fêmeas primíparas, possivelmente por simples déficit no mecanismo de seleção de Igs do sangue para a concentração na glândula mamária (ELLIOTT; WAGNER, 1984, citado por LANG, 2006); também ocorre quando a matriz produz colostro insuficiente ou de má qualidade; também pode ocorrer quando há nascimentos prematuros e maus cuidados maternos (KOLB, 1993); gotejamento excessivo de secreções da glândula mamária antes do nascimento, pois como o colostro representa as secreções acumuladas do úbere no final da prenhez (TIZARD, 1998), a secreção prematura, por mais de 24h, reduz consideravelmente a concentração de anticorpos disponíveis ao neonato (LE BLANC; TRAN, 1987; CLABOUGH et al., 1991 citado por LANG, 2006).

A segunda razão é a falha de ingestão e esta pode ocorrer por três motivos: 1) pode existir um colostro suficiente produzido, mas um consumo inadequado por parte do animal recém-nascido; 2) pode ser devido a partos múltiplos, uma vez que a quantidade de colostro produzida não aumenta em proporção ao número de crias, 3) pode também ser atribuído à fraqueza nos recém-nascidos, uma pobre sucção ou a problemas físicos, tais como tetas machucadas ou defeitos do maxilar (TIZARD, 1998).

A terceira razão é a falha na absorção, pode existir uma falha de absorção intestinal apesar de um consumo adequado de colostro (TIZARD, 1998), essa falha na absorção também pode ocorrer devido à demora na administração, cabritos que demoram 24h ou mais para ingerir o colostro têm sua absorção intestinal comprometida ou ausente, permanecendo hipo ou agamaglobulinêmicos (JEFFCOTT, 1974 citado por LANG, 2006) e ainda pode ocorrer casos de baixos gaus de leucocitose no sangue. Os animais (que não recebem colostro apresentam contagem total de leucócitos bem menor que daqueles que recebem e a fagocitose, nestes últimos, é muito mais ativa). Caso os animais não consigam ingerir o colostro, estes estarão sob risco crescente de colisepticemia, pneumonias e outras infecções (KOLB, 1993).

Em condições de estresse, maiores quantidades de corticosteróides podem ser produzidos pela glândula adrenal materna ou do neonato (STONEHAM et al., 1991 citado por LANG, 2006), o que leva a quadros de imunossupressão.

1.3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIELLO, S.E. 2002. **Manual Merck de Veterinária**. 8ª ed. Roca, São Paulo. 1861p.
- ALVES, F.S.F. Colostro caprino e sua importância imunológica e nutritiva. **Ciênc. Vet. Trop.** Recife, v.2, n.2, p.131-135, maio/ago. 1999.
- 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) In: www.asccuper.com.br Acesso: 16/04/2006
- BACILA, M. **Bioquímica Veterinária** São Paulo: ROBE Editorial, 2003, p. 429-447.
- BESSER, T.E.; GAY, C.C.; PRITCHETT, L. Comparation of three methods of feeding colostrums to dairy calves. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 198:419-422, 1991
- BLOOD, D.C.; RADOSTITS, O. M. **Clínica Veterinária**. 7.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1263p. 1991.
- BRAMBELL, F.W.R. The passive immunity of the young mammal. **Biological Reviews**, Cambridge, Inglaterra, v. 33, n. 4, p. 488-531, Nov. 1958.
- BRIGNOLE, T.J.; STOTT, G.H. Effect of sucking followed by bottle feeding colostrums on immunoglobulin absorption and calf survival. **J. Dairy Sci.** 63:451-456.1980.
- CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Criação de bezerras de produção de leite In: III Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite, 44 – 46p. 2002.
- CAMPOS, D.F. Criação de bezerros até a desmama. Coronel Pacheco, MG, 1985. 77p. ilust. (EMBRAPA – CNPGL. Documento, 14).
- CLABOUGH, O.L.; LEVINE, J.F.; GANT, G.L. et al. Factores associated with failure of passive transfer of colostrum antibodies in standardbred foals. **Journal of Veterinary International Medicine**, V.5, N.6, P. 335-340, 1991.
- CONSTANT, S.B.; LEBLANC, M.M.; BEEBE, D.E.; LENEAU, H.M.; NUNIER, C.J. Serum immunoglobulin G concentration in goat kids fed colostrum or a colostrums substitute. **J. Am. Vet. Med. Assoc.** 205:1759-1762, 1994.
- DELAVAL, A. A glândula mamária. Disponível em: <http://www.delaval.com.br/Dairy_Knowledge/EfficientMilking/The_Mammary_Gla>. Acesso em: 29 jan 2008.
- DUKES, H.H. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 856p. 1993.
- ELLIOTT, .K.; WAGNER, P.C. Failure of passive antibody transfer in the foal. **The Compendium on continued Education**, v.6, n.12, p.5702-5706, 1984

FISIOLOGIA da glândula mamária. Disponível em: <http://www.dzo.uem.br/disciplinas/fisiologia/fisiologia_da_glandula_mamaria.pdf>. Acesso em: 23 maio 2007 a.

FISIOLOGIA DA glândula mamária. Disponível em: <http://www.uff.br/fisiovet/lactacao.pdf> Acesso em: 23 maio 2007 b.

GETTY, R.; SISSON/ GOSSMAN **Anatomia dos Animais Domésticos**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2048p. 1986.

GOUVEIA, A.M.G.; CAPISTRANO, C.M.B. Aleitamento Artificial das Crias. **Revista Cabras e Bodes**, v.4, n.15, p.9-11, 1988.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução Animal**. 4 ed. São Paulo: MANOLE, p. 322-345, 1988.

HALLIDAY, R. Variations in immunoglobulin transfer from ewes to lambs. **Ann. Rech. Vet.**, v.9, p. 367-374, 1978

HODGSON, J.C. Eficiência do colostro substituto na prevenção de doenças em cordeiros recém-nascidos. **Hora Veterinária**. v.12, n.69, p.19-22 set/out/1992.

IBGE. Produção da Pecuária Municipal - 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2005/default.shtm>>. Acesso: 18 maio 2007.

JEFFCOTT, L. B. Passive immunity and its transfer with especial reference to the horse. **Biological Reviews**, Cambridge, v. 47, p. 439- 464, 1972.

JEFFCOTT, L.B. Some pretical aspects of the transfer of passive immunity to newborn foals. **Equine Vetrinary Journal**, v.6. n.3, p. 109-115, 1974.

KOLB, E. **Fisiologia Veterinária**. 4.ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1993, 612p.

LANG, A. **Imunidade passiva em eqüinos neonatos: avaliação por diferentes métodos**. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa-MG: Dissertação (mestrado). 82 f. 2006.

LÊ BLANC, M.M.; TRANT, T.Q. Relationships among colostral eletrolyses, colostral IgG concentrations and absortion of colostral IgG by foals. **Journal of Reproduction Fertility**, n.35, v.735, p. 619-622, 1987.

LIMA, L. A de A. **Ovinocaprinocultura na Agricultura familiar**. Informativo do Centro Nacional de Caprinos CNPC/EMBRAPA. Sobral, n.11, jun-jul., 2000.

LUCCI, C. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel/Edusp, 1989, p. 110-145

MACHADO NETO, R. Formação e transferência da imunidade passiva. Anais... 38ª Reun. Soc. Bras. Zootec., FEALQ, Piracicaba, p.644-657, 2001.

- MERCK. **Manual Merck de Veterinária**. 8.ed. São Paulo: Roca, 2001. 184p.
- MESQUITA, S.M.A. **Substituto do colostro e a imunidade passiva em caprinos recém-nascidos**. Fortaleza. Universidade Estadual do Ceará, 1998. 37p. (Monografia em Produção e Reprodução em Pequenos Ruminantes).
- MONTY JUNIOR, D.E.; KELLY, L.M.; RICE, W.R. Acclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Rum. Research**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 379-392, 1991.
- MORAES, M.P.; WEIBLEN,R.; SILVA, A.M.; TOBIAS,F.L. Evolução da imunidade passiva em fêmeas bovinas da raça holandesa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, p. 435-440, 1997.
- MORAND-FEHR, P. **Management programs for the prevention of kid losses**. In: Proc. of the IV International Conference on Goats., Brasília, EMBRAPA – DDT v. 1, p. 405-415, 1987.
- NEVILLE, M.C.; MEDINA, D.; MONKS, J.; HOVEY, R.C. The mammary fat pad. **J. Mammary Gland Biol. Neoplasia**. n. 3, v. 2, 109–116. 1998.
- NUNES, A.B.V. **Mortalidade Perinatal em cordeiros: Estudo epidemiológico e Diagnóstico**. Belo Horizonte – MG: UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais, 2006. 103 p. Dissertação (Mestrado).
- O'BRIEN, J.P.; SHERMAN, D.M. Serum immunoglobulin concentrations of new born goat kids and subsequent kid survival through weaning. **Small Rumin. Res.** 11:71-77. 1993.
- ODLE, J.; ZIJLSTRA, R.T.; DONOVAN, S.M. Intestinal effects of milk borne growth factors in neonates of agricultural importance. **J. Anim. Sci.** v.74, p.2509-2522, 1996.
- OXENDER, W.D.;NEWMAN L.E.; MORROW D.A. Factors influencing dairy calf mortality in Michigan. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.162, p. 458. 1973.
- PAULETTI, P.; NETO, R.M.; PACKER, I.U.; D'ARCE, R.D.; BESSI, R. Quality of colostrum passive immunity and pattern of serum protein fluctuation in newborn calves. **Piracicaba**, São Paulo. v.60. n. 3, 2003.
- PERES, J.R. Importância do fornecimento do colostro (06/04/2000); colostro-quando fornecer? (13/04/2000); colostro quando fornecer? (20/04/2000); como avaliar a qualidade do colostro? (27/04/2000). Disponível em: <[http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestenic os/default.asp](http://www.milkpoint.com.br/mn/radarestenic%20os/default.asp)> Acesso em : 05/09/2001.
- PINHEIRO, R.R.; CHAVES, A.C.S.; ANDRIOLI, A.; ALVES, F.S.F. **Viroses de pequenos ruminantes**. Sobral – Ceará: Embrapa Caprinos. Documentos. N.55. 2003 (Documentos).
- PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; TORRES, A.M.C.; ANDRIOLI, A.; ALVES, F.S.F. Custo dos antígenos dos testes para diagnóstico de lentivírus de pequenos ruminantes. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. V.28, p.110-113, 2006.

- PORTER, P. Immunoglobulins in bovine mammary secretions. Quantitative changes in early lactation and by the neonatal calf. **Immunology**, Oxford, v. 23, p. 225-229, 1972.
- PUGH, D.G. **Clínica de ovinos e caprinos**. 1.ed. São Paulo, ROCA. 513p. 2005.
- RENEGAR, K.B.; SMALL, P.A. Jr. Passive Immunization: Systemic and mucosal. In: OGA, P.L.; LAMM, M.E.; McGHIEE, Jr. et al. (eds). **Handbook of Mucosal Immunology**, cap. 30, 347-356 p. 1994.
- RIBEIRO, A.C.; BRAZIL, B.N.; AGUIAR, C.S. Transferência da imunidade passiva em cabritos. In: VI Seminário Nordestino de caprino-ovinocultura. Recife – Pe, 2003 p.389 – 390.
- RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura: criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997. 318 p.
- RODRIGUES, A. A importância dos caprinos de leite para o Nordeste. In: O Agonegócio de leite no Nordeste: Alternativas tecnológicas e perspectivas de mercado. *Anais...* Natal, 1998, 211p.
- SANTANA, A.F.; SILVA, M.H.; ANUNCIACÃO, A.V.M.; GUARDIANI, B.P.; RIBEIRO, A.C.; BRAZIL, B.N.; AGUIAR, C.S. Transferência da imunidade passiva em cabritos. In: VI Seminário Nordestino de caprino-ovinocultura. Recife – Pe, 2003 p. 389 – 390.
- SANTOS, F.C.B.; SOUZA, B.B.; AFFARO, E.P.; CÉZAR, M.F.; FILHO, E.C.P.; SANTOS, G. T. dos et al. Efeito da presença materna sobre a absorção intestinal de imunoglobulinas G1 (IgG1) por cordeiros recém nascidos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 1, p. 119-125, 1994.
- SANTOS, J.R.S. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima semi-árido nordestino do Brasil. **Cienc. Agotec**. Lavras, v.29, n.1, p. 142-149, 2005.
- SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M.; OLIVEIRA, A. L. Características Produtivas e Parâmetros Genéticos em Caprinos da Raça Moxotó do Nordeste do Brasil. *Rev. Cient. Prod. Anim.*, v. 3, n. 1, p. 24 – 37, 2001.
- SILVA, M.V.D.; SILVA, E.D.F. **Cuidados com o cabrito desde o nascimento até a desmame**. **O Berro**, v.2, n.13, p.5 – 8, 1987.
- SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M. Desempenho produtivo em cabras mestiças no Semi-Árido do Nordeste do Brasil. **Rev. Brás. Zootec**, v.n.p.29(4): 1028-1035, 2000.
- 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. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, p.219-231, 2005.

- SIMPLÍCIO, A.A.; SANTOS, D.O. Estação de monta x mercado de cordeiro e leite (manejo reprodutivo). In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS, 1, 2005. Anais... Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2005.
- STONEHAM, S.J.; DIGBY, N.J.W.; RICKETIS, S.W. Failure of passive transfer of colostral immunity on the foal: incidence and the effect of stud management and plasma transfusion. **The Veterinary Record**, v.128, p. 416-419, 1991.
- STOTT, G.H. Immunoglobulin absorption in calf neonates with special considerations of stress. *J. Dairy Sci.*, v.63, P.681-688, 1980.
- TIZARD, I.R. **Imunologia Veterinária** – uma introdução. 6.ed. São Paulo, ROCA. 532p. 2002.
- TIZARD, I.R. **Imunologia Veterinária**. 3. ed. São Paulo, ROCA, 329p. 1998.
- TIZARD, I.R. Passive Immunity and Therapeutic antisera. **Introduction to Veterinary Immunology**. 3. ed. W.B. Saunders, Philadelphia, p.238-272, 1987.
- VAZ, A.K.; FURTADO, A.C.; MARCA, A. Qualidade do colostro Bovino e Transferência de Imunidade aos Bezerros Recém- Nascidos Na Região de Lages, SC. 2004. **Revista de Ciência Agroveterinária**, v.3, n.2, p. 116-120, 2004. Disponível: www.scielo.br/pdf/pyb/v25n4/a06/v25n4.pdf.

CAPÍTULO II – EXPERIMENTO 1

ESTUDO DA ABSORÇÃO PROTEICA DO COLOSTRO EM CRIAS MOXOTÓ E SAANEN EM SOBRAL - CEARÁ

2.1. Resumo

Na literatura são escassos os dados referentes ao nível de proteínas plasmáticas específicos para as raças nativas e exóticas de crias da espécie caprina. Este estudo teve como objetivo determinar e comparar os níveis de proteína total, albumina, globulina e gamaglobulina no soro de crias caprinas das raças Moxotó e Saanen, criadas no semi-árido nordestino, ao longo de 528 horas após seu nascimento. A concentração das proteínas totais foi determinada pelo método do biureto e para albuminas, utilizou-se o método do verde de bromocresol. A concentração de globulinas foi obtida através da diferença entre proteínas totais e albuminas. Para gamaglobulinas foi utilizado o teste de turbidez de sulfato de zinco. Na análise estatística utilizou-se o software SAS. Os valores médios de proteínas totais (g/dL), albumina (g/dL), globulinas (g/dL) e gamaglobulinas (absorvância) encontrados no soro das crias Moxotó nos horários de 0h, 12h e 24h foram respectivamente ($6,62 \pm 0,47$; $2,54 \pm 0,18$; $4,08 \pm 0,45$; $0,46 \pm 0,45$), superiores aos encontrados para crias da raça Saanen ($5,15 \pm 0,76$; $2,88 \pm 0,99$; $2,27 \pm 0,89$; $0,41 \pm 0,07$). Observou-se que nas primeiras 24 horas não foram encontradas diferenças significativa ($p \geq 0,05$) e elevação das mesmas após 36 horas. Quanto aos valores de albumina, não houve diferença estatística significativa ($p \geq 0,05$) nas primeiras 24 horas entre as raças, onde os níveis de albumina mantiveram-se até 528 horas. Com relação às gamaglobulinas, foram observados níveis baixos nas 12 primeiras horas e após 24 horas, esses valores tiveram aumentos significativos nas duas raças. Com base nos valores obtidos neste trabalho, observa-se que as crias raça Moxotó apresentaram maior absorção de imunoglobulinas e provavelmente com maiores condições de responder contra os agentes do meio que crias da raça Saanen, considerando a absorção de imunoglobulinas através do colostro.

Palavras-chave: cabritos, imunidade passiva, imunoglobulinas, proteínas séricas

STUDY OF THE PROTEIN ABSORPTION FROM COLOSTRUM IN MOXOTÓ AND SAANEN GOAT KIDS IN SOBRAL CEARÁ STATE

2.2. Abstract

In the literature the data about the level of plasma proteins in native and exotic breeds of goats kids are rare. This study aimed to determine and compare the levels of total protein, albumin, globulin and gammaglobulin in the serum of goats kids from Moxotó and Saanen breeds rearing in semi-arid region, over 528 hours after birth. The concentration of total protein was determined by biuret method and to albumin it was used the bromocresol green method. The concentration of globulins was obtained by difference between total protein and albumin. Gammaglobulin was analyzed by turbidez test using zinc sulphate. In the statistical analysis the SAS software was used. The average values of total protein (g / dL), albumin (g / dL), globulin (g / dL) and gammaglobulin (absorbance) found in the serum of young Moxotó on 0h, 12h and 24h were (6.62 ± 0.47 , 2.54 ± 0.18 , 4.08 ± 0.45 , 0.46 ± 0.45), respectively, higher than those ones found to Saanen kids (5.15 ± 0.76 , 2.88 ± 0.99 , 2.27 ± 0.89 , 0.41 ± 0.07). It was observed that in the first 24 hours there were no significant difference ($p \geq 0.05$) and elevation of the these values after 36 hours. Concerning to albumin values it was not observed statistical difference ($p \geq 0.05$) in the first 24 hours between the races and these levels remained stable until 528h. With respect to gammaglobulin it were observed low levels in the first 12 hours and after 24 hours, being these values significantly increased in both races. Based on the results obtained in this study, it is suggested that Moxotó kids presented higher absorption of immunoglobulin and probably are more able to respond against the agents of the environment that Saanen kids, take into consideration the absorption of immunoglobulin through the colostrum.

Key words: Goat kids, passive immunity, immunoglobulin, serum proteins.

2.3. INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes está concentrada em regiões semi-áridas dos trópicos e subtropicais, com maior agrupamento populacional em áreas de países em desenvolvimento. Isto se deve ao fato de que os caprinos apresentam uma característica marcante de adaptabilidade a ambientes hostis, mostrando sua importância para o desenvolvimento dessas regiões (SILVA et al., 2000).

Os caprinos neonatos nascem hipo ou agamaglobulêmicos devido ao tipo de placenta, que oferece uma barreira à passagem de anticorpos para o feto durante a gestação, sendo dependentes da ingestão e absorção do colostro. Os neonatos ruminantes são expostos a um período de maior susceptibilidade às infecções que se estende desde o nascimento até apresentarem um sistema imunológico competente. (TIZARD, 2002).

Como não há transferência transplacentária de imunoglobulinas nos caprinos, estes, dependem da absorção intestinal de Acs colostrais para obter um teor de imunoglobulinas e uma menor exposição aos agentes patogênicos (TIZARD, 2002; PUGH, 2005)

A mortalidade dos caprinos neonatos representa grande prejuízo na criação de caprinos (ALVES ; PINHEIRO, 2006). Aspectos como tipo de placenta, qualidade do colostro, assistência ao parto e ambiente interferem diretamente na transferência de imunidade passiva (TIP). Como as mais frequentes causas de mortes, nas duas primeiras semanas vida, torna-se necessário conhecer o estado imunológico logo nessas semanas iniciais (LANG, 2006).

Desta forma para propiciar às crias imunidade contra as doenças, elas devem receber uma quantidade significativa de colostro de boa qualidade e com altas concentrações de Acs, nas primeiras 36h de vida. Neste período, as proteínas do colostro são absorvidas intactas e conseguem passar, sem alterações estruturais, do colostro para a corrente circulatória dos recém-nascidos (TIZARD, 2002). O fornecimento do colostro após as 36h de vida promove o comprometimento da imunidade passiva desses animais, já que a parede intestinal dos filhotes torna-se impermeável às imunoglobulinas, dificultando a absorção e tornando-os predispostas às infecções (LUCCI, 1989).

De acordo com ALVES ; PINHEIRO (2006), animais que não mamam colostro possuem baixos níveis basais de imunoglobulinas séricas, particularmente de imunoglobulina G. A falha de transferência da imunidade passiva (TIP) é responsável por um aumento na incidência e severidade dos casos de septicemia neonatal, pneumonia, diarreia, entre outras afecções, elevando de duas a quatro vezes a taxa de mortalidade dos cabritos recém-nascidos. Além do aspecto imunológico, as proteínas plasmáticas desempenham papéis extremamente importantes na maioria dos processos biológicos, atuando como enzimas, hormônios, neurotransmissores, transportadores através das membranas celulares, dentre outros.

As proteínas séricas de caprinos são divididas, eletroforicamente, em cinco bandas protéicas, sendo elas albumina, α -, β 1-, β 2- e gamaglobulinas (TIZARD, 2002). Na literatura, são escassos os dados referentes ao nível de proteínas plasmáticas específicos para as raças nativas e exóticas de crias da espécie caprina principalmente as criadas no semi-árido nordestino.

Este estudo teve como objetivo determinar e comparar os níveis de proteínas totais, albuminas, globulinas e gamaglobulinas no soro e comparar as raças Saanen (Saa) e Moxotó (Mox) criadas no Semi-Árido Nordeste, ao longo de 528h após o parto.

2.4. MATERIAL E MÉTODOS

Localização geográfica, condições climáticas e período experimental

O trabalho foi realizado na fazenda sede do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos e Ovinos localizada no município de Sobral-CE, numa região semi-árida do sertão Cearense, à 3° 42' de latitude Sul e 40° 21' de longitude Oeste, numa altitude de 83 m.

O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana (MILLER, 1971), caracterizada por um período chuvoso (inverno) de janeiro a junho e um período seco (verão) de julho a dezembro, com uma precipitação média de 722 mm³, o que corresponde a 95,15% da média anual, sendo que 73% desta se concentram entre os meses de fevereiro a maio.

A época seca ocorre de julho a dezembro e apresenta uma precipitação média de apenas 36,8 mm³. A temperatura média anual é de 28°C situando-se entre as máximas e as mínimas em torno de 35°C e 22°C, respectivamente. A umidade relativa do ar é de 60%, em média.

O período experimental correspondeu aos meses de março e abril de 2006.

Animais experimentais

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 - 40Kg e escore corporal variando de 3,5 - 4,0.

Destas, nasceram dez crias recém-nascidos da raça Moxotó e sete para raça Saanen. Após o parto, os recém-nascidos foram afastados das mães, para evitar que mamassem o colostro diretamente destas visando o controle da Artrite Encefalite Caprina Viral (CAEV) no rebanho.

Antes de serem introduzidos no experimento os animais foram avaliados quanto à condição de higidez, procedendo-se um exame clínico geral e exames laboratoriais (hemograma, urinálise e coproparasitológico).

Manejo e alimentação dos animais

Foi adotado um regime de criação semi-intensivo. O suporte alimentar consistiu basicamente de pastagem nativa 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*.

Os animais das raças moxotó e Saanen foram mantidos em pastagem nativa (caatinga rebaixada) numa taxa de lotação de 1,2 hectare/animal/ano. Foi fornecido para todos os animais 300g de ração concentrada com 18% de proteína.

Foi fornecido às crias recém-nascidos duas vezes ao dia, colostro de cabra termizado na quantidade diária de 0.5 - 0.8L/cria durante os dois dias pós-parto (24h). Completada 36h pós-parto, os mesmos passaram a receber leite de cabra pasteurizado até o desmame.

A termização foi realizada em decorrência do controle da Artrite Encefalite Caprina Viral (CAEV) e procedeu-se da seguinte maneira: o colostro retirado das

matrizes recém-paridas, acondicionando em garrafas de plástico, as quais após vedadas vão ao banho-maria à 56°C por uma hora. Ao retirar as garrafas, espera-se esfriar a temperatura ambiente quando então são conservadas em freezer à temperatura de -15°C.

Coleta de Amostras

As coletas de sangue foram colhidas em tubos de vacutainer[®], através da punção da veia jugular nos seguintes horários: 0 h, 12h, 24h, 36h, 48h, 72h, 96h, 120h, 144h, 168h, 240h, 312h, 384 h, 456h e 528 h pós-parto. Logo após a coleta, o material foi centrifugado a 700g (1500rpm) por 15 minutos e congelado a -20 °C até a realização das análises.

Testes Laboratoriais

Teste de turbidez de sulfato de zinco para determinação de gamaglobulinas

Para a realização do teste, segundo a metodologia de COLES (1984), colocou-se 100 µL de soro em 6,0mL de (ZnSO₄), sendo a solução mantida em repouso por 60 minutos em temperatura ambiente, quando então foi realizada a leitura em espectrofotômetro (COLEMAN JÚNIOR[®] II) mediante a um comprimento de onda de 485nm.

Proteínas Totais

O teste foi realizado segundo a metodologia de COLES (1984), no qual a concentração sérica de proteína total foi determinada pelo método do biureto, utilizando-se 3,0ml de solução padrão e 50µL de soro ou colostro, agitou-se e permaneceu em repouso por 30 minutos. Foi realizada leitura em espectrofotômetro (COLEMAN JÚNIOR[®] II) a um comprimento de onda de 555nm contra o branco de reativo.

Teste de Albumina

Para determinação de albumina no colostro foi seguida à metodologia de DOUMAS et al. (1971). A dosagem de albumina foi determinada utilizando-se o método do verde de bromocresol, onde foi feita uma curva padrão contendo 1mL de reativo e 2,5; 5,0; 10; 15, e 20 µL de solução padrão, procedeu-se a leitura em espectrofotômetro (COLEMAN JÚNIOR[®] II) após 30 minutos de reação com comprimento de onda de 620nm.

Globulinas

A determinação dos valores de globulinas foi realizada através da diferença entre proteínas totais e albuminas (COLES, 1984).

Análise Estatística

Utilizou-se o delineamento estatístico, parcela subdividida, que obedece a todos os preceitos do modelo linear generalizado. Sendo os dados analisados através de procedimentos GLM (General Linear Models). As comparações de médias pelo teste Tukey ($p < 0,05$) e análise de variância (ANOVA), utilizou-se o Statistical Analysis System (SAS, 1996).

2.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios e o desvio padrão de proteínas totais, albuminas, globulinas e gamaglobulinas encontrados nas duas raças podem ser visualizados na (Tab1). Os valores de proteínas totais, albumina e gamaglobulina, antes da ingestão do colostro (0h), (12) e (24) horas após sua ingestão, estão demonstrados na (Tab 2). Observou-se que os valores médios de proteínas totais, encontrados no soro das crias Moxotó nos horários de 0h e 12h ($6,23 \pm 1,89$; $7,0 \pm 1,89$), respectivamente foram, estatisticamente, superiores aos encontrados para a raça Saanen ($4,02 \pm 1,89$ e $5,08 \pm 1,89$ g/dL), respectivamente. Observou-se também diferenças estatísticas de proteínas totais (Tab 3) nos respectivos horários: 36, 48, 72, 96, 144 e 168 horas pós-parto e não foram encontradas diferenças estatísticas nos horários: 120, 312, 384, 456 e 512 horas pós-parto.

Quanto aos valores de albumina, não houve diferença estatística significativa ($p > 0,05$), principalmente nas primeiras 24h.

Tabela 1. Médias e desvios padrões dos valores de proteínas totais, albuminas, globulinas, em gamas por decilitro e gamaglobulinas em absorvância obtidos do soro de crias das raças Moxotó e Saanen.

Raça	Proteínas Totais (g/dL)	Albuminas (g/dL)	Globulinas (g/dL)	Gamaglobulinas (absorvância)
Moxotó	$6,62 \pm 0,45$	$2,54 \pm 0,18$	$4,08 \pm 0,45$	$0,46 \pm 0,15$
Saanen	$5,15 \pm 0,76$	$2,88 \pm 0,99$	$2,27 \pm 0,89$	$0,41 \pm 0,07$

Tabela 2. Valores médios de proteínas totais, albumina, em gamas por decilitro e gamaglobulinas, em absorvância, em função do tempo de coleta e ingestão do colostro, no soro de cabritos das raças Moxotó e Saanen.

Fornecimento do colostro	Mox	Saa	Mox	Saa	Mox	Saa
	Proteína total		Albumina		Gamaglobulina	
0hora	6,23 ^a	4,02 ^b	2,44 ^a	1,97 ^a	0,13 ^b	0,30 ^a
12horas	7,00 ^a	5,08 ^b	2,31 ^a	2,54 ^a	0,60 ^a	0,42 ^b
24horas	6,79 ^a	5,41 ^a	2,55 ^a	2,59 ^a	0,59 ^a	0,52 ^b

* Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Valores médios de proteínas totais, em gamas por decilitro, no soro de crias das raças Moxotó e Saanen avaliados através do teste Tukey ($p < 0,05$).

Tempo de Coleta (horas)	Raça	
	Moxotó	Saanen
36 h	6,84 a A	5,03 b ABCD
48 h	6,39 a A	4,82 b BCDE
72 h	7,30 a A	4,72 b CDE
96 h	6,46 a A	4,73 b BCDE
120 h	6,31 a A	5,18 a ABCD
144 h	6,74 a A	4,19 b DE
168 h	6,46 a A	4,75 b BCDE
240 h	7,06 a A	4,48 b DE
312h	6,23 a A	6,24 a AB
384 h	7,40 a A	6,48 a A
456 h	5,79 a A	6,26 a A
528 h	6,32 a A	5,81 a ABC

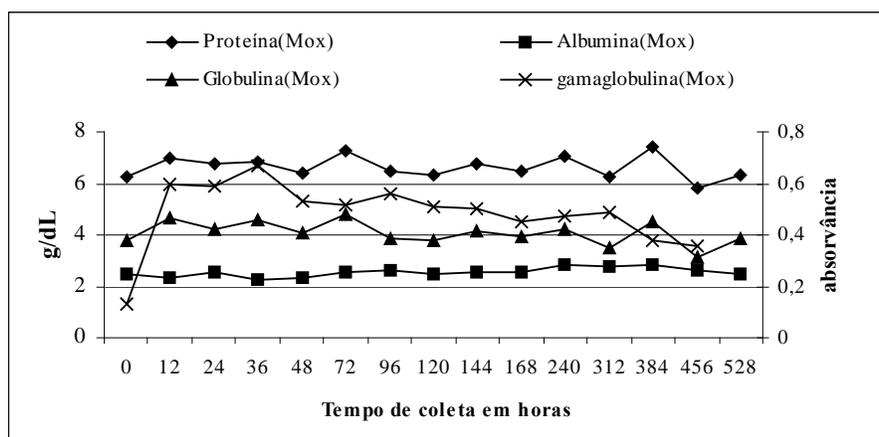
Análise com dados transformados $pt = 1/raiz(pt)$

Letras minúsculas comparam linhas

Letras maiúsculas comparam colunas

Os níveis de albumina após 36 horas mantiveram-se quase constantes até 528h após o parto (Tab 4), entretanto, observou-se diferença estatística entre as raças nos seguintes horários: 36h, 96h, 312h, 384h, 456h e 528h após o nascimento. Com relação às gamaglobulinas, foram observados aumentos significativos após a administração do colostro e manutenção dos níveis séricos elevados a partir das 24h, nas duas raças (Gáficos 1 e 2).

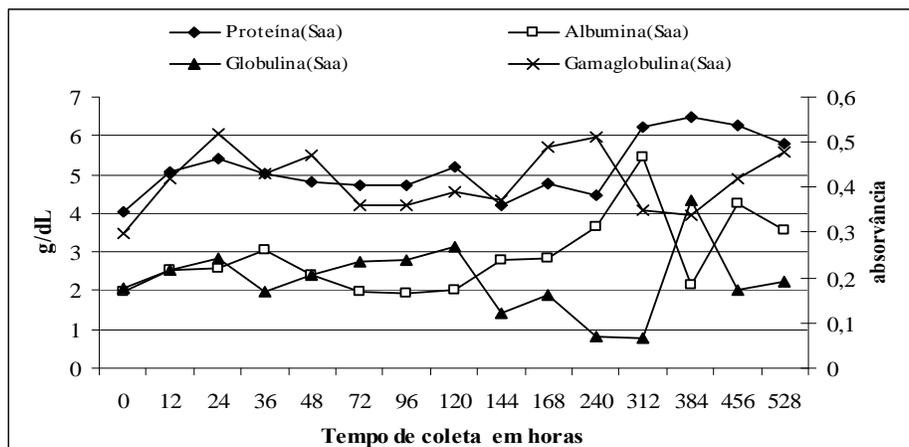
Assim como relatado por JEFFCOTT (1974) e KOTERBA (1990), neste estudo puderam ser detectados gamaglobulinas no soro de neonatos 6h após com pico às 18h após a ingestão de colostro.



Gáfico 1. Valores médios de proteína total, albumina, globulina, em gamas por decilitro, e gamaglobulina, em absorvância, em função dos tempos de coleta (h), no soro de crias da raça Moxotó.

A agamaglobulenemia (ausência de gamaglobulinas) e os baixos níveis de proteínas no soro dos neonatos se justifica, devido ao plasma sanguíneo dos neonatos apresentam baixa concentração de gamaglobulinas, em consequência da placenta não ser permeável às essas moléculas de proteínas, como também pelo predomínio da fração globulina no sangue sobre a fração albumina após a ingestão do colostro, segundo CONSTANT et al. (1994). A elevação da proteína sérica total após ingestão de

colostro foi decorrente da absorção de gamaglobulinas, presentes em grandes quantidades no colostro.



Gáfico 2. Valores médios de proteína total, albumina, globulina, em gamas por decilitro, e gamaglobulina, em absorvância, em função dos tempos de coleta (h), no soro de crias da raça Saanen.

Tabela 4. Valores médios de albumina (g/dL) no soro de crias das raças Moxotó e Saanen avaliados através do teste Tukey ($p < 0,05$).

Tempo de Coleta (horas)	Raça	
	Moxotó	Saanen
36 h	2,24 b A	3,04 a BCDE
48 h	2,34 a A	2,41 a EFG
72 h	2,51 a A	1,98 a G
96 h	2,60 a A	1,95 b G
120 h	2,50 a A	2,03 a G
144 h	2,58 a A	2,77 a CDEF
168 h	2,51 a A	2,84 a CDE
240 h	2,86 a A	3,65 a BC
312h	2,74 a A	5,45 b A
384 h	2,87 a A	2,16 b F
456 h	2,64 b A	4,25 a AB
528 h	2,45 b A	3,58 a BCD

Análise com dados transformados $alb = 1/raiz(alb)$

Letras minúsculas comparam linhas

Letras maiúsculas comparam colunas

Os níveis de gamaglobulinas alcançaram valores elevados após a primeira ingestão do colostro, corroboram com os resultados encontrados por SIMÕES (2005), e também em estudos realizados por BIOJONE (2005), no Estado de São Paulo, onde foi observado que os níveis séricos de gamaglobulinas ao nascimento eram mínimos e aumentavam até as 24 horas. Com base nos valores obtidos neste trabalho, em consideração aos níveis séricos de imunoglobulinas alcançados através da ingestão do colostro, observou-se que as crias da raça Moxotó responderam melhor a absorção do colostro do que as crias da raça Saanen registrado pelos níveis de gamaglobulinas no

soro. Em consequência, estes animais estão mais adaptadas e podem apresentar-se mais resistentes aos agentes patogênicos do meio ambiente, causadores de doenças, principalmente entéricas nessa fase inicial de vida do animal, do que crias da raça Saanen.

No soro de cabritos, foram observados um valor mínimo e máximo em absorvância às 0h e 24h pós-parto (Tab 5). Na raça Moxotó foram, respectivamente, de 0,13 e 0,59, e para a raça Saanen nestes mesmos tempos foram (0,30 e 0,52); podendo ser observado diferença nas 12 primeiras horas. Conforme JEFFCOTT (1974), KOTERBA (1990) e BLOOD; RADOSITIS (1991), houve queda significativa nos valores na concentração de imunoglobulinas em cada tempo de coleta o que corroboram com os achados deste estudo. Por outro lado, as concentrações de imunoglobulinas não se tornaram insignificantes após 24h, pois níveis significativos foram encontrado.

Tabela 5. Valores médios de gamaglobulinas de cada raça no soro, em absorvância, de crias das raças Moxotó e Saanen, nos horários: 0h, 12h, 24h e 36h pós-parto, determinado pelo teste de turbidez de sulfato de zinco.

Tempo (horas)	Raça/Valores (absorvância)	
	Moxotó	Saanen
0 h	0,11aA	0,16aA
12h	0,60aB	0,42bB
24h	0,59aB	0,52aB
36 h	0,67aB	0,43bB

Análise com dados transformados $ttsz = (ttsz)^{0,8}$

Letras minúsculas comparam linhas

Letras maiúsculas comparam colunas

Apesar da importância da ingestão inicial ser feita o mais precocemente possível, deve ser levado em consideração que, este procedimento também acelera o “fechamento” do intestino dificultando a presença de infecções.

Os resultados também mostraram que ingestões de colostro 24horas pós-parto podem se tornar desnecessário aos neonatos. Pois, é nesse período que, as proteínas do colostro são absorvidas intactas e conseguem passar, sem alterações estruturais, do colostro para a corrente circulatória dos recém-nascidos. Caso isso não aconteça o intestino torna-se impermeável às imunoglobulinas, dificultando a absorção e tornando-os predispostas às infecções.

2.6. CONCLUSÃO

Levando em consideração os níveis séricos de proteínas plasmáticas alcançados ao longo de 528 horas após o nascimento, conclui-se que as crias da raça Moxotó possivelmente tem melhor habilidade de absorção do colostro em relação a raça Saanen

e que estas (Moxotó) estão mais aptas a responder contra os agentes patogênicos do meio ambiente do que os animais Saanen no Semi-Árido Cearense.

2.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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) In: www.asccoper.com.br Acesso: 16/04/2006.

BIOJONE, F.S.M. **Avaliação do proteínograma e da gamaglutamiltransferase de caprinos da raça Saanen, criados no Estado de São Paulo, durante os primeiros 180 dias de vida** : influência dos fatores etários. São Paulo. FMVZ – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2005, 70f. Dissertação (Mestrado).

BLOOD, D.C.; RODOSTITIS, O.M. Doenças do recém-nascido. **Clinica Veterinária**. 7. ed., Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1991, cap.3 p. 81-104.

COLES, E. H. **Patologia Clínica Veterinária**. 3.^a ed. São Paulo: Manole, 1984, 528p.

CONSTANT, S. B.; LEBLANC, M.M.; 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 album with bromocresol green. **Clinica Chimica Acta.**, v.31, p.87-96, 1971.

JEFFCOTT, L.B. Some practical aspects of the transfer of passive immunity to newborn foals. **Equine Veterinary Journal**, v.6. n.3, p. 109-115, 1974

KOTERBA, A.M.; DRUMOND, W.H.; KOSCH, P.C. **Equine Clinical Neonatology**. Philadelphia: Lea ; Febiger, 1990, 846p.

LANG, A. **Imunidade passiva em equinos neonatos: avaliação por diferentes métodos**. Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa-MG: Dissertação (mestrado). 82 f. 2006.

LUCCI, C. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel/Edusp, 1989, p. 110-145.

MILLER, A. **Meteorology**. 2.ed.Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 154p. 1971.

PUGH, D.G. **Clínica de ovinos e caprinos**. 1.ed. São Paulo, ROCA. 513p. 2005

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. **User's Guide, version 6.11**. 4th Ed. v. 2., Cary: SAS Institute Inc. 842p. 1996..

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A. M. Desempenho produtivo em cabras mestiças no Semi-Árido Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira Zootecnia.**, 29 4: 1028-1035, 2000.

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. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.4, P.219-231, 2005.

TIZARD, I. R. **Imunologia veterinária**: uma introdução. 6ª ed. São Paulo: ROCA, 2002, 532 p.

CAPÍTULO III – EXPERIMENTO 2

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS PROTEICOS NO SORO E COLOSTRO MATERNO DE MATRIZES MOXOTÓ E SAANEN EM SOBRAL - CEARÁ

3.1. Resumo

O colostro é uma secreção que se acumula na glândula mamária da fêmea nas últimas semanas de gestação, é rico em proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais, sendo de fundamental importância para o neonato por ser nutritivo e por conter componentes essenciais para a sobrevivência durante o período neonatal. Este trabalho foi realizado na fazenda sede da Embrapa Caprinos e Ovinos e teve como objetivo determinar a concentração de proteínas totais, albumina, globulinas no soro e colostro e densidade no colostro de matrizes Saanen (n=11) e Moxotó (n=9) desde o parto até 144h após. Os valores médios encontrados no colostro para fêmeas Moxotó de proteínas totais ($6,65\text{g/dL} \pm 3,06$), globulinas ($4,13\text{g/dL} \pm 2,93$) e albumina ($2,52\text{g/dL} \pm 0,31$) foram superiores aos encontrados para a raça Saanen de proteínas totais ($6,23\text{g/dL} \pm 4,49$), globulinas ($3,92\text{g/dL} \pm 4,40$) e albumina ($2,31\text{g/dL} \pm 0,19$). Não foram encontradas diferenças estatísticas ($p \leq 0,05$) nas primeiras 48h e foi observada uma queda desses níveis no colostro à medida que a lactação progredia. Verificou-se que, tanto as fêmeas Moxotó como as Saanen apresentaram maiores concentrações de proteínas totais, albuminas e globulinas nas primeiras 24h pós-parto e menores concentrações a partir de 72h após o parto. Para a albumina no colostro não houve diferença estatística ($p < 0,05$) nas 48h pós-parto. As gamaglobulinas no colostro, inicialmente obteve valores altos nas 36h pós-parto e em seguida houve uma queda desses valores. A maior concentração de imunoglobulinas ocorreu nas 24h pós-parto e reforçam a importância do fornecimento do colostro as crias nas primeiras 24 horas de vida, pois é nesse período que são encontradas as maiores concentrações de globulinas que são essenciais para os neonatos. Em relação ao soro sanguíneo, as médias gerais obtidas para os valores de proteínas totais, albuminas, globulinas e gamaglobulinas da espécie caprina, considerando as raças Moxotó e Saanen, foram de $6,57 \pm 1,44$; $2,94 \pm 0,58$; $3,67 \pm 0,84$ g/dL e $0,82 \pm 0,23$ de absorvância, respectivamente. Não houve diferença estatística ($p \leq 0,05$) nos valores médios obtidos de albumina, proteínas totais dos soros de matrizes Moxotó e Saanen. Quanto aos níveis séricos de gamaglobulinas, às 0h foram baixos ($0,76 \pm 0,23$) para Moxotó e para Saanen ($0,74 \pm 0,23$), embora a partir das 12h estes valores tiveram aumentos graduais. Não sendo observado diferença estatística até às 24h pós-parto. Existiu variação nas concentrações de proteína total, albumina, globulina e gamaglobulina, confirmando a necessidade de se estabelecer padrões específicos para cada raça, sexo, idade e estado fisiológico. Entre as raças Moxotó e Saanen, foi observada diferença estatística, somente para os valores de gamaglobulinas. O valor máximo de densidade do colostro encontrado nas matrizes Moxotó foi de 1,022 às 12h após o parto e o da Saanen foi de 1,023g/dL à 0h, mas não havendo diferença significativa; porém a partir das 24h já foi possível perceber que as fêmeas Moxotó e Saanen mantiveram esses níveis. Não foi observado nenhum tipo de tendência evidente quanto à curva formada pelos valores obtidos nas coletas ao longo das 144h após o parto, para as duas raças, exceto um leve aumento nos valores de albumina e discreta diminuição de globulinas da raça Saanen, a partir de 96h pós-parto.

Palavras-chave: Caprino; Colostro; Soro; Proteínas

EVALUATION OF THE PROTEIN LEVELS IN SERUM AND COLOSTRUM FROM MOXOTÓ AND SAANEN FEMALES IN SOBRAL CEARÁ STATE

3.2. Abstract

Colostrum is a secretion that is accumulated in the mammary gland of the female in the last weeks of pregnancy. It is rich in protein, carbohydrates, lipids, vitamins and minerals, and essential to newborn because is nutritious and contains essential components for it survival during the neonatal period. This work was carried out on the farm belongs to Embrapa Goats and Sheep and aimed to determine the concentration of total protein, albumin and globulin in the serum and colostrum and the colostrum density in females Saanen (n = 11) and Moxotó (n = 9) from parturition up to 144 hours postpartum. The average values found in Moxotó females colostrum of total protein ($6.65 \text{ g / dL} \pm 3.06$), globulin ($4.13 \text{ g / dL} \pm 2.93$) and albumin ($2.52 \text{ g / dL} \pm 0.31$) were higher than those one found to Saanen total protein ($6.23 \text{ g / dL} \pm 4.49$), globulins ($3.92 \text{ g / dL} \pm 4.40$) and albumin ($2.31 \text{ g / dL} \pm 0.19$). There were no statistical difference ($p \leq 0.05$) in the first 48 hours and a decreasing in the colostrum levels as the lactation progressed. It was observed in both females Moxotó and Saanen a higher concentrations of total protein, albumin and globulin in the first 24 hours after delivery and lower concentrations from 72 hours after parturition. The colostrum albumin did not show statistical difference ($p < 0.05$) at 48h post-partum. The colostrum gammaglobulin was high in the first 36h post-partum and there after there was a decrease of these values. The highest concentration of immunoglobulin occurred at 24 hours after delivery and reinforces the importance of providing colostrum to offspring in the first 24 hours of life as well as during this period in which are found the largest concentrations of globulins that are essential to neonates. In the blood serum, the general averages of total protein values, albumin and gammaglobulin, considering Moxotó and Saanen breeds were 6.57 ± 1.44 , 2.94 ± 0.58 , $3.67 \pm 0.84 \text{ g / dL}$ and 0.82 ± 0.23 for absorbance, respectively. There was no statistical difference ($p \leq 0.05$) in average values of albumin, total protein in serum of Saanen and Moxotó females. The serum gammaglobulin levels at 0h was low (0.76 ± 0.23) to Moxotó and Saanen (0.74 ± 0.23), even so these values increasing from 12h gradually. No statistical difference was observed until 24 hours postpartum. There is variation on concentrations of total protein, albumin, globulin and gammaglobulin, confirming the need to establish specific standards for each race, sex, age and physiological status. Between the breeds Saanen and Moxotó, statistical difference was observed only for gammaglobulin values. The maximum density found in the female Moxotó colostrum was 1.022 g/dL at 12h after birth and to Saanen it was 1.023 g/dL at 0h, but no significant difference was observed. However, from 24h it was possible to detect that females Moxotó and Saanen maintained those levels. It was not observed any clear tendency as the formed curve by the values obtained over 144h after birth, for both races, excepts a slight increasing in the albumin values and a slight decreasing of globulin values in the Saanen from 96h postpartum.

Key-Words: Goat; Colostrum; Serum; Proteins

3.3. INTRODUÇÃO

Os animais têm uma capacidade de produzir anticorpos (Acs) quando ameaçados pela invasão de microrganismos ou substâncias antigênicas. Em resposta à introdução de um dado imunógeno, ocorre ativação dos glóbulos brancos do sangue (linfócitos B), que se transformam em plasmócitos e secretam imunoglobulinas (GIRELLO, 2002). Além do aspecto imunológico citado, as proteínas plasmáticas desempenham papéis extremamente importantes na maioria dos processos biológicos, atuando como enzimas, hormônios, neurotransmissores, transportadores através das membranas celulares dentre outros ZAIA (1998).

De acordo com SANTAROSA et al. (2005) as proteínas séricas de caprinos podem ser divididas, eletroforicamente, em cinco bandas protéicas, sendo elas albumina, α -, β 1-, β 2- e gamaglobulinas. A avaliação dos valores de proteínas séricas é uma ferramenta que pode ser utilizada para indicar alterações metabólicas e auxiliar no diagnóstico clínico de diversas enfermidades. Para uma interpretação correta dos resultados obtidos, existe a necessidade de se conhecer os valores de referência para as diferentes espécies, raças, sexos e idades de animais criados em diferentes regiões do Brasil e sob diversas condições de manejo (BARIONI et al., 2001). São escassos os dados na literatura referentes ao nível de proteínas plasmáticas específicos para as raças nativas e exóticas da espécie caprina.

PARISH, (1996) descreve o colostro como sendo a primeira secreção láctea constituída de leite e elementos do soro sanguíneo e, principalmente, imunoglobulinas (Igs) O mecanismo seletivo pelo qual ocorre a transferência de imunoglobulinas do sangue para a glândula mamária envolve um conjunto de fatores como receptores na membrana basal ou intercelular da célula epitelial e controle hormonal na síntese e transporte de imunoglobulinas (PAULETTI, 1999; BESSI, 2001). O colostro é rico em proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais, sendo de fundamental importância para o neonato por ser nutritivo e por conter componentes essenciais para a sobrevivência durante o período neonatal. A fração protéica é composta de proteínas totais, albumina, caseína, lactose e sólidos totais, destas as imunoglobulinas são as mais importantes (MACHADO NETO, 2001).

Para ALVES & PINHEIRO (2006), a ingestão do colostro com quantidade adequada de imunoglobulina G (IgG), imunoglobulina M (IgM) e imunoglobulina A (IgA), deve ser administrada, preferencialmente, logo após o parto dentro dos primeiros 30 minutos ou ainda nas primeiras seis horas. Quando absorvidas através da parede intestinal e quando no interior do lúmen, essas imunoglobulinas protegem o neonato contra doenças sistêmicas e gastrointestinais. A efetividade do colostro na prevenção e controle de doenças é determinada através da quantidade ingerida, concentração de imunoglobulinas e capacidade absorptiva da parede intestinal (MERCK, 2001).

Após a primeira ordenha, ocorre um rápido declínio na qualidade do colostro, fazendo com que a concentração de imunoglobulinas reduza à medida que as ordenhas vão se sucedendo, e, paralelamente, a capacidade de absorção das imunoglobulinas pela parede intestinal do animal diminui após o nascimento (DUKES, 1993).

Este trabalho teve como objetivo determinar os níveis normais de proteínas totais, albuminas, globulinas e gamaglobulinas no soro e colostro, e densidade do colostro de matrizes caprinas comparando as raças Saanen e Moxotó desde o parto até 144 horas após.

3.4. MATERIAL E MÉTODOS

Localização geográfica, condições climáticas e período experimental

O trabalho foi realizado na fazenda sede do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos e Ovinos localizada no município de Sobral-CE, numa região semi-árida do sertão Cearense, à 3° 42' de latitude Sul e 40° 21' de longitude Oeste, numa altitude de 83 m.

O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana (MILLER, 1971), caracterizada por um período chuvoso (inverno) de janeiro a junho e um período seco (verão) de julho a dezembro, com uma precipitação média de 722 mm³, o que corresponde a 95,15% da média anual, sendo que 73% desta se concentram entre os meses de fevereiro a maio.

A época seca ocorre de julho a dezembro e apresenta uma precipitação média de apenas 36,8 mm³. A temperatura média anual é de 28°C situando-se entre as máximas e as mínimas em torno de 35°C e 22°C, respectivamente. A umidade relativa do ar é de 60%, em média.

O período experimental correspondeu aos meses de março e abril de 2006.

Animais experimentais

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 - 40Kg e escore corporal variando de 3,5 - 4,0.

Destas, nasceram dez crias recém-nascidos da raça Moxotó e sete da raça Saanen. Após o parto, os recém-nascidos foram separados das mães, para evitar que mamassem o colostro diretamente visando o controle da Artirte Encefalite Caprina Viral (CAEV) no rebanho.

Antes de serem introduzidos no experimento, os animais foram avaliados quanto à condição de higidez, procedendo-se um exame clínico geral e exames laboratoriais (hemograma, urinálise e coproparasitológico).

Manejo e alimentação dos animais

Foi adotado um regime de criação semi-intensivo. O suporte alimentar consistia basicamente de pastagem nativa 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 e a uma mistura de sal mineral e água *ad libitum*.

Os animais foram mantidos em pastagem nativa (caatinga rebaixada) numa taxa de lotação de 1,2 hectare/animal/ano. Foi fornecido para todos os animais 300g de ração concentrada com 18% de proteína.

Coleta de Amostras

As coletas do colostro e soro das matrizes foram realizadas nos seguintes horários pós-parto: 0h, 12h, 24h, 36h, 48h, 72h, 96h, 120h e 144h, totalizando nove coletas. O sangue foi colhido em tubos de vacutainer[®], através da punção da veia jugular. Em seguida, o material foi centrifugado a 700 g (1500 rpm) por 15 minutos e congelado a -20 °C até a realização das análises.

O leite colostrado retirado das matrizes recém-paridas, foi acondicionado em garrafas de plástico, as quais após vedadas vão ao banho-maria à 56°C por uma hora. Ao retirar as garrafas, espera-se esfriar a temperatura ambiente quando então foram conservadas em freezer à temperatura de -15°C. Após cada coleta foi centrifugado por 30 minutos a 700 g (1500 rpm) por duas vezes. A parte cremosa foi removida permanecendo o leite desnatado e, em seguida, foi estocado a -20°C.

Para a realização dos testes o colostro foi mantido à temperatura ambiente até seu descongelamento, posteriormente as amostras foram diluídas numa proporção de 1:2 (colostro: água destilada)

Testes Laboratoriais

Teste de Turbidez de Sulfato de Zinco

Para a realização do teste, segundo a metodologia de COLES (1984), colocou-se 100 µL de colostro ou soro em 6,0mL de (ZnSO₄), sendo a solução mantida em repouso por 60 minutos em temperatura ambiente, quando então foi realizada a leitura num espectrofotômetro (COLEMAN) mediante a um comprimento de onda de 485nm.

Para o teste de sulfato de zinco no colostro foi preciso diluição em água destilada na proporção de 1:2 (colostro: água destilada).

Proteínas Totais

O teste foi realizado segundo a metodologia de COLES (1984), no qual a concentração sérica de proteína total foi determinada pelo método do biureto, utilizando-se 3,0mL de padrão (solução) e 50µL de soro ou colostro. Realizou-se agitação e dispostos em repouso por 30 minutos e posteriormente lido num espectrofotômetro (COLEMAN) mediante a um comprimento de onda de 555nm contra o branco de reativo.

Teste de Albumina

Para determinação de albumina no soro e no colostro foi seguida à metodologia de DOUMAS et al. (1971) utilizando o Método do verde de bromocresol. No qual foi feito uma curva padrão com 1mL de reativo e 2,5, 5,0, 10, 15, e 20µL de solução padrão. A leitura foi realizada num espectrofotômetro (COLEMAN) sob um comprimento de onda de 620nm.

Para testes com soro a quantidade utilizada era 1mililitro da solução e 5µL de soro; porém para os testes com colostro as quantidades variaram (10, 20, 40 e 80µL).

Globulinas

A determinação dos valores de globulinas foi realizada através da diferença entre proteínas totais e albuminas (COLES, 1984).

Densidade

Foi estimada a densidade do colostro através do refratômetro clínico manual (AO TS Meter). A densidade do colostro permite estimar a concentração de proteínas de forma fácil e rápida, sendo as imunoglobulinas responsáveis por 69,9% da variação observada entre amostras de colostro (STOTT, 1980).

Antes da avaliação pelo refratômetro, o colostro foi disposto a temperatura ambiente. Isto foi feito para padronizar o método, visto que em temperaturas diferentes o mesmo colostro pode apresentar diferentes densidades.

Para análise das amostras de colostro muito viscosas, foi necessária diluição em água destilada na proporção de 1:2 (colostro: água destilada).

Análise Estatística

Utilizou-se o delineamento estatístico, parcela subdividida, que obedece a todos os preceitos do modelo linear generalizado. Sendo os dados analisados através de procedimentos GLM (General Linear Models). As comparações de médias pelo teste Tukey ($p < 0,05$) e análise de variância (ANOVA), utilizou-se o Statistical Analysis System (SAS, 1996).

3.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o colostro verificou-se que os valores médios encontrados no colostro para fêmeas Moxotó de proteínas totais ($6,65\text{g/dL} \pm 3,06$), globulinas ($4,13\text{g/dL} \pm 2,93$) e albumina ($2,52\text{g/dL} \pm 0,31$) foram superiores aos encontrados para a raça Saanen de proteínas totais ($6,23\text{g/dL} \pm 4,49$), globulinas ($3,92\text{g/dL} \pm 4,40$) e albumina ($2,31\text{g/dL} \pm 0,19$). Nas figuras 1 e 2, podem ser observadas as concentrações de proteínas totais, albumina e globulinas das raças Moxotó e Saanen respectivamente em função dos tempos de coleta: 0h, 12h, 24h, 36h, 48h, 72h, 96h, 120h e 144h pós-parto.

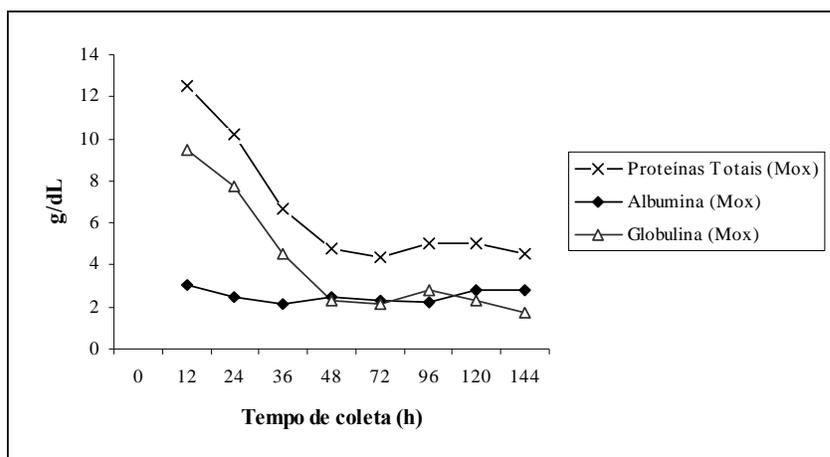
Os valores de proteínas totais nos seguintes horários: 0h, 12h, 24h, 36h, 48h, 72h, 96h, 120h e 144h pós-parto estão demonstrados na tabela 1. Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$), entre os horários de 0h, 12h, 24h, 36h, 48h e 144h havendo diferença estatística às 72h, 96h e 120h e pós-parto entre as duas raças. Observou-se também, uma queda nos níveis de proteínas totais no colostro, isto, deve-se, provavelmente, às alterações bioquímicas à medida que progride a lactação.

Tabela 1. Valores médios de proteínas totais no colostro de matrizes das raças Moxotó e Saanen avaliadas através do teste Tukey ($p < 0,05$).

Tempo de Coleta (h)	Raça	
	Moxotó	Saanen
0 h	-	15,24
12h	12,51 ^a	12,02 ^a
24h	10,22 ^a	7,16 ^a
36 h	6,68 ^a	4,86 ^a
48 h	4,78 ^a	4,14 ^a
72 h	4,39 ^a	2,43 ^b
96 h	5,06 ^a	3,22 ^b
120 h	5,03 ^a	2,88 ^b
144 h	4,49 ^a	4,12 ^a

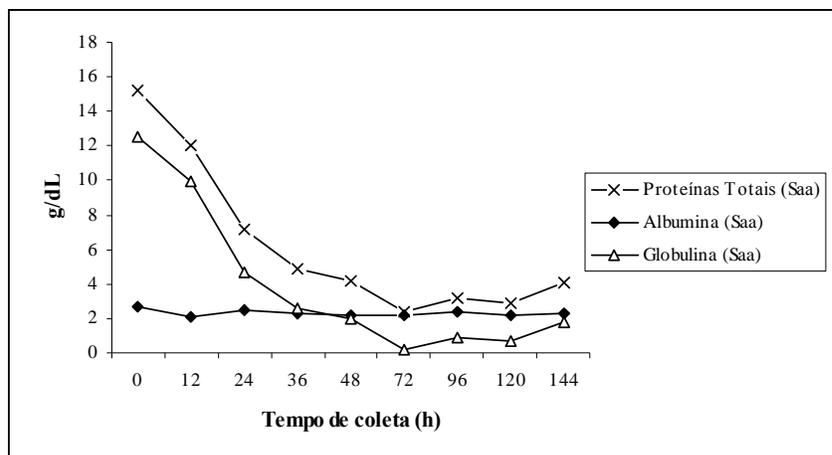
Análise com dados transformados $ptcm = \log_{10}(ptcm)$

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.



Gáfico 1 - Valores médios de proteínas totais, albumina e globulinas em gamas por decilitro em função dos tempos de coletas (h), no colostro de matrizes Moxotó.

As maiores concentrações desses componentes no colostro ocorreram nas primeiras vinte e quatro horas após o parto e as menores concentrações foram observadas a partir das 72 horas.



Gáfcico 2 - Valores médios de proteínas totais, albumina e globulinas em gamas por decilitro em função dos tempos de coletas (h), no colostro de matrizes Saanen.

Os valores de albumina nos seguintes horários: 0h, 12h, 24h, 36h, 48h, 72h, 96h, 120h e 144h pós-parto estão demonstrados na (Tab 2). Não foram encontradas diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$), entre os horários de 12h, 24h, 36h, 48h e 72 h havendo diferença estatística às 12h, 96h, 120h e 144h pós-parto entre as duas raças. Observou-se também, uma queda nos níveis de albumina. Estes dados corroboram com trabalhos realizados por O'BREIN; SHERMAN (1993) e SANTANA et al., (2003), onde os valores normais de proteínas totais, albuminas e globulinas nos horários de 0h à 24h variam de 6,4 a 7,0g/dL; 2,7 a 3,9g/dL e 2,7 a 4,1g/dL respectivamente. Os dados encontrados nesse estudo estão dentro da normalidade literária reforçando a importância do fornecimento do colostro as crias nas primeiras 24h de vida, pois é nesse período que são encontradas as maiores concentrações de globulinas que são essenciais para os neonatos caprinos, pois nesta espécie a transferência de imunidade não ocorre por via transplacentária, mas sim através ingestão de colostro.

Tabela 2. Valores médios de albumina no colostro de matrizes das raças Moxotó e Saanen avaliadas através do teste Tukey ($p < 0,05$).

Tempo de Coleta (h)	Raça	
	Moxotó	Saanen
0 h	-	2,68
12h	3,05 ^a	2,09 ^b
24h	2,45 ^a	2,52 ^a
36 h	2,16 ^a	2,31 ^a
48 h	2,45 ^a	2,14 ^a
72 h	2,28 ^a	2,23 ^a
96 h	2,22 ^b	2,34 ^a
120 h	2,76 ^a	2,17 ^b
144 h	2,78 ^a	2,30 ^b

Análise com dados transformados $albcm = 1/raiz(albcm)$

*Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey

Estudos feitos por JEFFCOTT (1974) e por KOTERBA (1990), verificaram que a secreção do colostro é breve, (3 - 4 dias), com pico às 18 h pós-parto e normalmente tornam-se insignificante em 24h. Na tabela 3, pode-se observar que as matrizes Moxotó dispõem de uma maior quantidade de anticorpos em seu colostro que as matrizes Saanen, o que possivelmente irão proporcionar às suas crias uma maior proteção principalmente nas primeiras 24h pós-parto. Após este período os níveis de gamaglobulinas se mantêm em declínio.

Tabela 3. Valores médios da absorvância de cada raça, de gamaglobulinas, em absorvância, no colostro de matrizes Moxotó e Saanen determinado pelo teste de turbidez de sulfato de zinco. através do teste Tukey ($p < 0,05$)

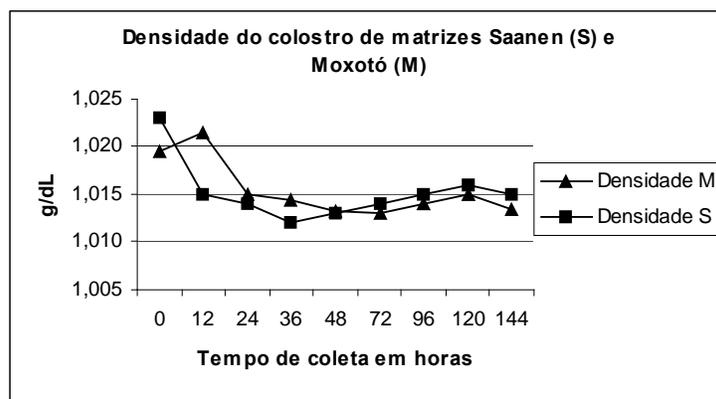
Tempo (horas)	Raça/Valores (mg/dL)	
	Moxotó	Saanen
0h	0,40 a A	0,56 a A
12h	0,96 b B	0,44 a AB
24h	0,77 b C	0,29 a BC
36h	0,86 b C	0,21 a CD
48h	0,60 b AC	0,17 a DEF
72h	0,49 b A	0,17 a DEF
96h	0,33 a A	0,23 a CD
120h	0,50 b A	0,20 a CDE
144h	0,33 b A	0,20 a CDE

Análise com dados transformados $t_{tszcm} = \log_{10}(tszcm)$

Letras minúsculas comparam linhas

Letras maiúsculas comparam colunas

CHEN et al., (1996), estudando a concentração de gamaglobulinas no colostro de cabras, verificaram que com o passar das horas pós-parto e até 5 dias, os níveis de gamaglobulinas do colostro vão decrescendo gradualmente ao passo que os níveis de gamaglobulinas no soro dos cabritos alimentados com colostro vão aumentando.



Gáfico 3 - Valores médios de densidade do colostro em gamas por decilitro em função dos tempos de coletas (h), no colostro de matrizes Moxotó e Saanen.

De acordo com estudos realizados por STOTT (1980), a densidade do colostro permite estimar a concentração de proteínas de forma fácil e rápida, sendo as imunoglobulinas responsáveis por 69,9% da variação observada entre amostras de colostro.

O valor máximo de densidade do colostro encontrado nas matrizes Moxotó foi de 1,022 às 12 horas após o parto e o da Saanen foi de 1.023g/dL à 0 h, representando valores inferiores aos encontrados por TIZARD (1985), mas não havendo diferença significativa; porém a partir das 24h já foi possível perceber que as fêmeas Moxotó e Saanen mantiveram esses níveis.

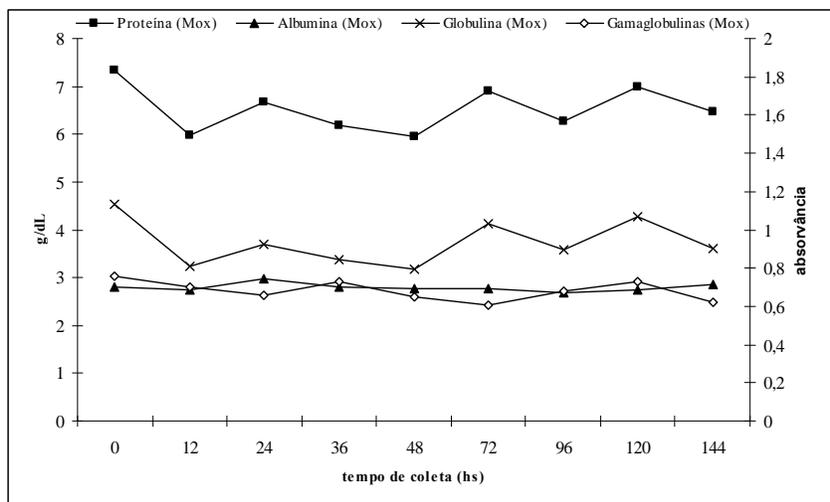
Em relação ao soro sanguíneo, as médias gerais obtidas para os valores de proteínas totais, albuminas, globulinas e gamaglobulinas da espécie caprina, considerando as raças Moxotó e Saanen, foram de $6,57 \pm 1,44$; $2,94 \pm 0,58$; $3,67 \pm 0,84$ g/dL e $0,82 \pm 0,23$ de absorvância, respectivamente. Tais valores foram pouco inferiores aos dados obtidos por SANTAROSA et al. (2005) para fêmeas caprinas adultas, criadas no Rio Gande do Norte, onde não foi especificada a raça dos animais. Vale ressaltar que os resultados encontrados por KANEKO (1997), também foram levemente inferiores aos seus valores. GUTIÉRREZ-PANIZZO et al. (1989) desenvolveram um estudo para avaliar as proteínas séricas e seu fracionamento eletroforético, em machos caprinos adultos, da raça Murciana, criados na província de Múrcia, na Espanha. Os autores obtiveram valores bastante elevados, quando comparados aos resultados obtidos neste estudo. Estas diferenças podem ser devido à metodologia utilizada pelos autores ou devido às características genéticas, sexo, manejo ou alimentação dos animais utilizados nos estudos. Tais fatores são importantes fontes de variação nos resultados do proteinograma, reforçando a necessidade do estabelecimento de parâmetros específicos e regionais (SANTAROSA et al., 2005).

As médias dos valores obtidos especificamente para cada raça encontram-se descritos na tabela 4. Entre as raças Moxotó e Saanen, foi observada diferença estatística, somente para os valores de gamaglobulinas. Não foi observado nenhum tipo de tendência evidente quanto à curva formada pelos valores obtidos nas coletas ao longo das 144 horas após o parto, para as duas raças, exceto um leve aumento nos valores de albumina e discreta diminuição de globulinas da raça Saanen, a partir de 96 h pós-parto (Gráficos 4 e 5).

Tabela 4. Médias e desvios padrões dos valores de proteína total, albumina, globulina e gamaglobulina obtidos do soro de cabras das raças Moxotó e Saanen

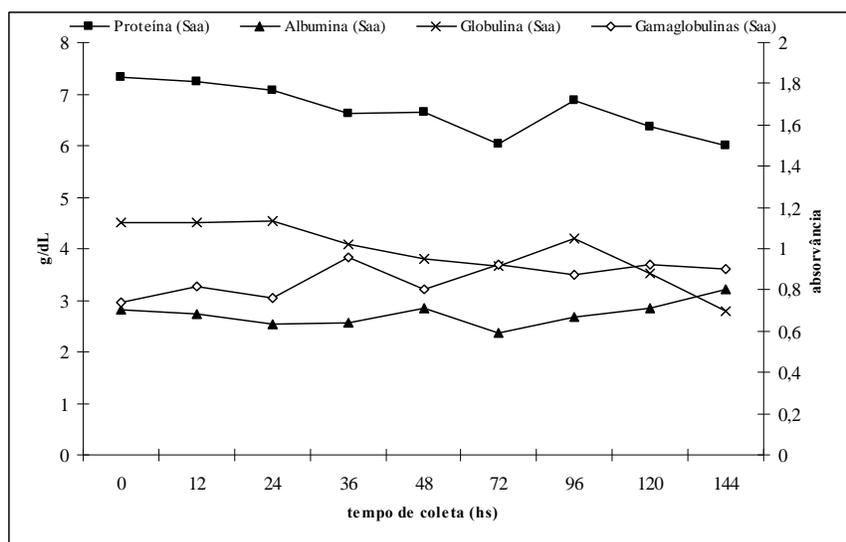
Raça	Proteínas Totais (g/dL)	Albuminas (g/dL)	Globulinas (g/dL)	Gamaglobulinas (absorvância)
Moxotó	$6,34 \pm 0,54a$	$2,87 \pm 0,18a$	$3,47 \pm 0,60a$	$0,68 \pm 0,05a$
Saanen	$6,61 \pm 0,53a$	$2,93 \pm 0,35a$	$3,67 \pm 0,76a$	$0,89 \pm 0,07b$

Letras minúsculas comparam colunas



Gáfico 4. Valores médios de proteína total, albumina, globulina em gamas por decilitro e gamaglobulina, em absorvância, em função dos tempos de coletas (horas), no soro de matrizes da raça Moxotó.

Entretanto, ao avaliar, separadamente, os valores para cada horário de coleta, foi constatada diferença estatística significativa entre muitos valores ao longo da curva. Os valores que compõem a curva variaram, na raça Moxotó, de 5,44 a 7,33; 2,68 a 3,39; 2,55 a 4,54 g/dL e 0,61 a 0,76 de absorvância, e na raça Saanen, de 5,59 a 7,33; 2,53 a 3,63; 2,13 a 4,54 g/dL e 0,74 a 0,98 de absorvância, respectivamente, para proteínas totais, albuminas, globulinas e gamaglobulinas. Porém, na (Tab 3) os valores de proteína total, albumina e gamaglobulina, não há diferença entre as duas raças até 96 horas.



Gáfico 5. Valores médios de proteína total, albumina, globulina em gamas por decilitro e gamaglobulina, em absorvância, em função dos tempos de coletas (h), no soro de matrizes da raça Saanen.

A tabela 5 mostra também que não houve diferença estatística ($p < 0,05$) nos valores médios obtidos de albumina, proteínas totais dos soros de matrizes Moxotó e Saanen nos respectivos horários estudados. Quanto aos níveis séricos de gamaglobulina, às zero horas, apresentaram níveis baixos ($0,76 \pm 0,23$) para Moxotó e para Saanen ($0,74 \pm 0,23$), embora a partir das 12 horas estes valores tiveram aumentos graduais, não foi observado diferença estatística até às 24 horas pós-parto.

Tabela 5. Médias albumina, proteínas totais e gamaglobulinas (g/dL) obtidos do soro de cabras das raças Moxotó e Saanen avaliadas através do teste de Tukey ($p < 0,05$)

Tempo de coleta (horas)	Albumina		Proteína Total		Gamaglobulina	
	Mox	Saa	Mox	Saa	Mox	Saa
0	2,79 a AB	2,82a CDEF	7,33 a A	7,33 a A	0,76 a A	0,74 a C
12	2,75 a B	2,73a DEFG	5,99 a ABC	7,24 a A	0,70 a ABC	0,82abBC
24	2,97 a AB	2,53a FG	6,67 a ABC	7,07 a AB	0,66 a ABC	0,76 a BC
36	2,79 a AB	2,55a FG	6,18 a ABC	6,63 a ABC	0,73 b AB	0,96 a A
48	2,76 a B	2,84a CDEF	5,95 a BC	6,64 a ABC	0,65 b ABC	0,80 a BC
72	2,77 a B	2,37a G	6,90 a AB	6,02 a BC	0,61 b C	0,92a B
96	2,68 a B	2,68a EFG	6,27 a ABC	6,88 a ABC	0,68 bABC	0,87 a B
120	2,74 a B	2,84a CDEF	7,00 a AB	6,36 a ABC	0,73 bABC	0,92aB
144	2,87 a AB	3,20a ABCD	6,47 a ABC	5,99 a BC	0,62 b C	0,90aB

Albumina – (análise com dados transformados $\text{albsm} = \log_{10}(\text{albsm})$)

Proteína – (análise com dados transformados $\text{ptsm} = \text{raiz}(\text{ptsm})$)

Gama globulina – (análise com dados transformados $\text{ttszm} = \log_{10}(\text{ttszm})$)

Letras minúsculas comparam linhas

Letras maiúsculas comparam colunas

Segundo O'BREIN; SHERMAN (1993) citados por SANTANA et al. (2003), os valores normais de proteínas totais, albuminas e globulinas nos horários de 0h à 24h variam de 6,4 a 7,0g/dL; 2,7 a 3,9g/dL e 2,7 a 4,1g/dL respectivamente corroboram com dados encontrados nesse estudo. Estes estudos reforçam a importância do fornecimento do colostro as crias nas primeiras 24h de vida, pois é nesse período que são encontradas as maiores concentrações de globulinas essenciais para os neonatos caprinos.

3.6. CONCLUSÃO

A pequena parcela de colostro ingerida no primeiro dia pode acumular altos níveis séricos de imunoglobulinas e que a manutenção do segundo ao quinto dia pós-parto deve-se, provavelmente, ao desenvolvimento progressivo do recém-nascido em sintetizar globulinas, evitando, assim um maior decréscimo destes níveis.

As matrizes Moxotó e Saanen criadas no semi-árido cearense apresentaram valores médios de proteínas totais, albumina, globulinas, gamaglobulinas e densidade no colostro dentro da normalidade.

Animais da raça Moxotó apresenta valores superiores de proteínas totais, albumina, globulinas, gamaglobulinas e densidade quando comparados com animais da raça Saanen indicando uma maior quantidade desses componentes no colostro para suas crias e, conseqüentemente, tornando-as possivelmente mais resistentes ao semi-árido.

Conclui-se, também, que a maior concentração desses componentes no colostro ocorre até as vinte e quatro horas após o parto reforçando a importância do fornecimento adequado do colostro para as crias nas primeiras vinte e quatro horas de vida.

Portanto, existe variação nas concentrações de proteína total, albumina, globulina e gamaglobulina, confirmando a necessidade de se estabelecer padrões específicos para cada raça, sexo, idade e estado fisiológico. Os resultados analisados poderão ser utilizados como auxílio para o diagnóstico de doenças em caprinos, já que diversas enfermidades são capazes de afetar o perfil de secreção das proteínas séricas.

3.7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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) In: www.asccoper.com.br Acesso: 16/04/2006
- BARIONI, G.; FONTEQUE, J.H.; PAES,P.R.O. et al., Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça parda – alpina. **Cienc. Rural**, v.31, p. 435-438, 2001.
- BESSI, R. Estudo da absorção de anticorpos do colostro em bezerros recém-nascidos. Piracicaba:ESALQ/USP, 2001. Dissertação (Doutorado) – Escola Superior de Agronomia. Luis deQueiroz. Universidade de São Paulo, 2001, 58p.
- COLES, E. H. **Patologia Clínica Veterinária**. 3.^a ed. São Paulo: Manole, 1984. 528p.
- CHEN, J.C.; CHANG, C.J.; PEH, H.C. et al. Content of gama globulin of goat colostrum and newborn kid serum. **VI International Conference on goats**, International Academic Publishers, China, mai, 1996, v. 2, p. 672
- DOUMAS, B.T.; WATSON, W.A.; BIGGS, H.G. Albumin standards and the measurement of serum album with bromocresol geen. **Clinica Chimica Acta.**, v.31, p.87-96, 1971.
- DUKES, H.H. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 856p. 1993.
- GIRELLO, A. L.; KÜHN, T.I.B.B. **Fundamentos da imuno-hematologia eritrocitária**. São Paulo: Senac. 205p.10, n. 3, p. 46-48, 2002.
- GUTIÉRREZ-PANIZZO, C.; MONTES, A M.; FERNÁNDEZ DEL PALACIO, J.; BERNAL, L. J.; BAYÓN, A. Proteínas séricas y su fraccionamiento electroforético en los machos caprinos de la raza murciano-ganadina. **Animal Veterinarian**, v. 5, p. 45-49. 1989.
- JEFFCOTT, L.B. Some pretical aspects of the transfer of passive immunity to newborn foals. **Equine Veterinary Journal**, v.6. n.3, p. 109-115, 1974
- KANEKO, J.J. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic. P.932, 1997.
- KOTERBA, A.M.; DRUMOND, W.H.; KOSCH, P.C. **Equine Clinical Neonatology**. Philadelphia: Lea ; Febiger, 846p. 1990
- MACHADO NETO, R. Formação e transferência da imunidade passiva. In: 38^a Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, FEALQ, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, p.644 – 657, 2001.
- MERCK. **Manual Merck de Veterinária**. 8.ed. São Paulo: Roca, 2001. 184p.

- MILLER, A. **Meteorology**. 2.ed. Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.
- O'BRIEN, J.P.; SHERMAN, D.M. Serum immunoglobulin concentrations of new born goat kids and subsequent kid survival through weaning. **Small Rumin. Res.** v.n.p.11:71-77. 1993.
- PAULETTI, P. Efeito de diferentes níveis de imunoglobulinas adquiridas do colostro sobre a flutuação de proteínas séricas e desempenho de bezerros da raça holandesa. **Piracicaba:ESALQ/USP**, 1999. Dissertação (Doutorado) – Escola Superior de Agronomia. Luis deQueiroz, Universidade de São Paulo, 1999, 104p.
- PARISH, S.M. Ruminant immunodeficiency diseases. In: SMITH, B.P. (Ed). **Large Animal Internal Medicine**. 2 ed. St. Louis: Mosly, 1996. p.1857-1860
- SANTANA, A F; SILVA, M.H.; ANUNCIÇÃO, A.V.M.; GUARDIANI, B.P.; RIBEIRO, A.C.; BRAZIL, B. N.; AGUIAR, C. S. Transferência da imunidade passiva em cabritos. In: V Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária; VI Seminário Nordeste de Caprino - Ovinocultura, 2003, Recife. **Anais...** Recife, p. 389 – 390, 2003.
- SANTA ROSA, K. T.; ROCHA & SILVA, R. C.; SILVA, J. B. A.; SOTO-BLANCO, B. Valores de referência para o perfil eletroforético de proteínas séricas em cabras. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 3, p. 46-48, 2005.
- SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. **User's Guide, version 6.11**. 4th Ed. v. 2., Cary: SAS Institute Inc.. 1996. 842p.
- STOTT, G.H. Immunoglobulin absorption in calf neonates with special considerations of stress. **J. Dairy Sci.**, V.63, P.681-688, 1980.
- TIZARD, I.R. **Introdução à Imunologia Veterinária**. 2.ed. São Paulo: Editora ROCA, 329p.1985.
- ZAIA, D.A.M. Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes. **Química Nova**, n.21, v.6, p.787-793, 1998.

4. CONCLUSÕES GERAIS

A imunidade passiva conferida aos caprinos depende diretamente do colostro administrado.

O fornecimento de colostro, principalmente, nas 24 horas após o nascimento é necessário para assegurar uma melhor aquisição de bons níveis de imunidade em caprinos.

A raça Moxotó mostrou-se àquela que melhor transfere imunoglobulinas em seu colostro.

Fêmeas da raça Moxotó demonstraram uma melhor produção de imunoglobulinas em seu colostro, quando comparadas com fêmeas da raça Saanen.