

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

**Efeito do fornecimento de colostro caprino na transferência de imunidade passiva
e no estresse de cordeiros**

FÁBIO CARREIRO CHAVES DE MELO

**SOBRAL - CE
2013**

FÁBIO CARREIRO CHAVES DE MELO
**Efeito do fornecimento de colostro caprino na transferência de imunidade passiva
e no estresse de cordeiros**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção de Ruminantes

ORIENTADOR:

Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro

SOBRAL - CE
SETEMBRO-2013

M485e

Melo, Fábio Carreiro Chaves de

Efeito do fornecimento de colostro caprino na transferência de imunidade passiva e no estresse de cordeiros / Fábio Carreiro Chaves de Melo. -- Sobral: UVA/ Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, 2013. 47 f.

Orientador: Raymundo Rizaldo Pinheiro

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas / Mestrado em Zootecnia, 2013.

1. Caprinos. 2. Caprinos – Colostro. 3. Imunoglobulinas. 4. Cortisol. I. Pinheiro, Raymundo Rizaldo. II. Universidade Estadual Vale do Acaraú,

Dedico a realização desta conquista a minha mãe Engraça Carreiro, que sempre me apoiou em todas as minhas escolhas, e me incentivou a buscar o conhecimento e enfrentar os desafios que são propostos na vida. A Rayana Melo, que com seu amor, carinho e força, me motivaram a vencer os obstáculos da vida pessoal e profissional. A Minha avó materna Itelvina Chaves de Medeiros *in memoriam* pelo amor de mãe, e ensinamentos sobre humildade, perseverança e bondade.

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, pelo amor e carinho, apoio incondicional e incentivo em tudo que fiz até hoje.

À minha noiva Rayana Melo, pelo auxílio e companhia nas horas vagas, compreensão da minha ausência devido à realização deste trabalho, e por aturar o mau humor ocasional.

Ao Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro, por aceitar me orientar em mais esta etapa, e ter sempre conselhos precisos e calmos nos momentos que precisei, ademais sempre ouviu minhas sugestões com atenção, identificando e compreendendo minhas falhas e dificuldades, e assim, ajudando a corrigi-las, um verdadeiro orientador.

Ao meu amigo Pedro Henrique *in memoriam* pelas risadas, amizade, companheirismo e auxílio fundamental na análise dos dados estatísticos desta dissertação.

Aos amigos e irmãos dos tempos de República, Domingos Mourão, Jardel Soares, Jordão Viana, Alex Melo, Lucas Mineiro, Tales Marinho, Elânio Junior, Gildenor, Carlos Junior, Daley Pinho, Edinaldo, Chagas Melo, Maciel, pelas muitas resenhas, que fizeram que o tempo e o estresse passassem mais rápido.

Aos professores que fizeram parte da minha formação técnica e acadêmica, mas, sobretudo educaram para vida, José Everton, Nicolau Bussons, Marcos Cláudio Pinheiro Rogério, Aline Landim, Raymundo Rizaldo.

A todos os colegas e amigos da época da graduação e muitos até hoje, Francisco Augusto, Luana, Priscila, Delano, Rômulo Ramalho, Fagner, Patrícia, Cássia, Juliete Lima, Amanda Aragão, Hélio Costa, Alexandre, Aparecido Porto, Josevânio Jackson, Alano Luna, Celso Braga, Clebio, Rafael Teixeira, Vandeberg Lira, Carlos Mikael, Claudete, Daniele Farias.

Ao meu grande amigo Marcos Deames, pois sempre aprendemos e admiramos um ao outro.

Aos demais estagiários da Embrapa Caprinos e Ovinos, Samile, Sueline, Maximiana, Milena, Dalva, Vanderlan e muitos outros que passaram pela Embrapa e deixaram saudades.

À Osmarilda pelo apoio e auxílio no processamento bioquímico, mesmo com a “rebeldia” dos aparelhos.

À pós-graduanda Carla Valença Lima pela ajuda na montagem e execução do experimento.

Ao pós-graduando Thiago pelo auxílio incondicional na parceria, montagem, execução e análise dos dados experimentais.

Aos funcionários da Embrapa Caprinos e Ovinos, Orlando e Othon Studart, pelo apoio na coleta de dados e cuidados com os animais

À coordenação do Curso de pós-graduação em Zootecnia e aos funcionários do setor de pós-graduação desta unidade pelo apoio e suporte, em especial Joyce Sampaio por tolerar minhas brincadeiras.

À Universidade Estadual Vale do Acaraú, onde fui graduado e pela oportunidade de realização do Curso de Mestrado.

À Embrapa Caprinos e Ovinos pela parceria com o Curso de Mestrado, fornecendo o apoio técnico e estrutural para execução do trabalho de Mestrado.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo apoio financeiro tanto do projeto e da bolsa.

SUMÁRIO

	PÁGINA
Lista de Tabelas.....	I
Lista de Figuras.....	II
Lista de Abreviaturas Siglas e Símbolos.....	III
Resumo.....	1
Abstract.....	2
1- Introdução.....	3
2- Revisão de Literatura.....	6
2.1- Panorama da ovinocultura e mortalidade de cordeiros.....	6
2.2- Aspectos fisiológicos e importância da avaliação da imunidade passiva	8
2.3- Manejo e fornecimento de colostro.....	10
2.4- Métodos de determinação de imunidade passiva em ruminantes.....	12
2.5- Avaliação do estresse em ruminantes.....	14
3- Material e Métodos.....	17
3.1- Local.....	17
3.2- Banco de Colostro.....	18
3.3- Animais e grupos experimentais.....	18
3.4- Manejo dos animais.....	19
3.5- Testes clínicos e coleta de amostras sanguíneas	20
3.6- Testes laboratoriais.....	20
3.7- Delineamento experimental	22
4- Resultados e Discussão.....	23
5- Conclusão.....	40
6- Referencias Bibliográficas	41

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
Tabela 1 – Médias e desvios-padrão das concentrações séricas de proteína total, albumina, globulina de cordeiros desde o nascimento até 70 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro- ingestão exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida; Tratamento controle- ingestão de colostro diretamente nas ovelhas.....	25
Tabela 2 – Médias e desvios- padrão das concentrações séricas de glicose, uréia, creatinina de cordeiros, desde o nascimento até 70 dias submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro- ingestão exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida; Tratamento controle- ingestão de colostro diretamente nas ovelhas.....	29
Tabela 3 – Médias e desvios-padrão de gamaglutamiltransferase (GGT) desde o nascimento até 30 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro- ingestão exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida; Tratamento controle- ingestão de colostro diretamente nas ovelhas.....	33
Tabela 4 – Médias e desvios-padrão das concentrações de cortisol ($\mu\text{g}/\text{dL}$) desde o nascimento até 70 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro- ingestão exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida; Tratamento controle- ingestão de colostro diretamente nas ovelhas.....	35
Tabela 5 – Correlações entre perfil bioquímico: proteína sérica (PRO), albumina (ALB), globulina (GLO), uréia (URE), creatinina (CRE), perfil enzimático gamaglutamiltransferase (GGT) e hormonal cortisol (CORT) de cordeiros desde o nascimento até 70 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro- ingestão exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida; Tratamento controle- ingestão de colostro diretamente nas ovelhas.....	38

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
Figura 01 - Centro de manejo da Fazenda Santa Rita.....	17
Figura 02 - Grupo colostro sendo alimentado.....	19
Figura 03 - Grupo controle mamando em suas mães.....	19
Figura 04 - Reconhecimento maternal das ovelhas	20
Figura 05 - <i>Creep feeding</i>	20
Figura 06 - Coleta de sangue dos ovinos recém nascidos.....	21
Figura 07 – Valores da proteína total sérica (g/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	26
Figura 08 – Valores da albumina (g/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	26
Figura 09 – Valores da globulina (g/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	26
Figura 10 - Valores da glicose (mg/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	30
Figura 11 – Valores da uréia (mg/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	30
Figura 12 - Valores da creatinina (mg/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	30
Figura 13 - Valores da gamaglutamiltransferase sérica (UI/L) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	33
Figura 14 - Valores do cortisol (µg/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.....	35

LISTA DE ABREVIATURAS SIGLAS E SÍMBOLOS

ANOVA	Análise de Variância
Aw	Clima tropical com estação seca de Inverno
CAEV	Artrite encefalite caprina a vírus
°C	Graus Celsius
DL	Decilitro
G	Gramma
GGT	Gama-glutamyltransferase
H	Horas
IgA	Imunoglobulina A
IgD	Imunoglobulina D
IgE	Imunoglobulina E
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
Ig	Imunoglobulinas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
L	Litro
Mg	Miligramma
mL	Mililitro
Mm	Milímetros
MS	Mato Grosso do Sul
PT	Proteína total
SAS	Statistical Analysis System
UI	Unidade Internacional
µg	Microgramma
µL	Microlitro

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do manejo de fornecimento de colostro de cabra na aquisição de imunidade passiva de cordeiros até o desmame, mediante a determinação da proteína total, albumina, globulina e gamaglutamiltransferase (GGT) como possíveis indicadores de transferência de imunidade passiva, bem como a dinâmica dos perfis bioquímicos de glicose, creatinina, uréia, cortisol. Foram utilizados 20 cordeiros, machos e fêmeas, com graus de sangue variados, nascidos de mães pluríparas, no qual 10 cordeiros receberam um fornecimento adicional de 10% do peso vivo de colostro caprino termizado, após o parto, dividido em quatro porções e 10 cordeiros permaneceram com a mãe e se alimentaram com colostro *ad libitum*. Os menores valores de proteína total em g/dL foram verificados ao nascimento tanto para grupo colostro como para o controle respectivamente ($4,31 \pm 0,70$ e $4,71 \pm 0,37$), atingindo concentração máxima no período de 24 horas de vida ($7,40 \pm 0,65$ e $8,88 \pm 1,03$). Ao verificar os períodos de estudo observou-se que em ambos os grupos o maior valor sérico de globulina ocorre após ter transcorrido 24 horas de vida dos animais ($5,12 \pm 0,59$; $6,63 \pm 1,13$). Percebeu-se que houve variações significativas para albumina sérica durante o desenvolvimento etário, entretanto não houve diferenças significativas entre os grupos experimentais ($p > 0,05$). A concentração sérica de glicose diferiu significativamente ($P < 0,05$) entre os grupos de animais apenas após ter transcorrido às 24 horas, verificando-se que cordeiros que mamaram diretamente na mãe obtiveram valores ($121,62 \pm 33,56$ mg/dL) superiores ao dos cordeiros que receberam colostro em mamadeiras nas primeiras 24 horas ($86,91 \pm 25,31$ mg/dL). Analisando os dados da GGT constatou-se que houve aumento significativo da atividade nos dois grupos, entre zero e 24 horas de idade. Ao verificar os resultados da dosagem de cortisol percebeu-se que os valores de cortisol foram influenciados apenas pelo tempo de colheita ($P < 0,05$), observando-se maiores valores logo após o nascimento, nos dois tratamentos. Constatou-se correlação estatística elevada ($\geq 0,75$) entre a atividade enzimática sérica de GGT e os níveis de globulina nos soros sanguíneos dos animais. A enzima GGT demonstra ser mesmo um meio indireto de monitoramento da transferência de imunidade passiva.

Palavras-chave: Caprino; Colostro; Imunoglobulinas; Cortisol; GGT; Proteínas; Soro.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the influence of the management of goat colostrum in the acquisition of passive immunity of lambs to weaning, by determining the total protein, albumin, globulin and gamma glutamyl transferase (GGT) as possible indicators of transfer of immunity passive as well as the dynamics of the biochemical profiles of glucose, creatinine, urea, cortisol. 20 lambs, males and females were used, with varying degrees of born pluriparous blood of mothers, in which 10 lambs received an additional supply of 10% of the live weight of goat colostrum thermised, postpartum, divided into four parts and 10 lambs remained with their mother and were fed ad libitum colostrum. Minor amounts of total protein in g / dL were observed for colostrum both to the birth and for the control group respectively ($4,31 \pm 0,70$ and $4,71 \pm 0,37$), reaching maximum concentrations within 24 hours life ($7,40 \pm 0,65$ and $8,88 \pm 1,03$). To verify the periods of study it was observed that in both groups the greatest value serum globulin occurs after elapsed 24 hours of life of the animals ($5,12 \pm 0,59$, $6,63 \pm 1,13$). It was noticed that there were significant variations in serum albumin during the development age, however there were no significant differences between the experimental groups ($p > 0,05$). Serum glucose concentration differed significantly ($P < 0,05$) between the groups of animals only after the lapse 24 hours, verifying that suckled lambs directly on the mother obtained values ($121,62 \pm 33,56$ mg / dL) higher than the lambs receiving colostrum in bottles in the first 24 hours ($86,91 \pm 25,31$ mg / dL). Analyzing the data of GGT was found to be significantly increased activity in both groups, between zero and 24 hours of age. To verify the results of cortisol was noticed that the values of cortisol were affected only by harvest time ($P < 0,05$), observing higher values soon after birth, in both treatments. It found high statistical correlation ($\geq 0,75$) between serum GGT enzyme activity and levels of globulin in the blood sera of animals. GGT enzyme can be even an indirect means of monitoring the transfer of passive immunity.

Key words: Caprine; Colostrum; Immunoglobulins; Cortisol; GGT; Proteins; Serum.

1- Introdução

No Brasil o rebanho ovino distribui-se por todas as regiões do país, todavia a sua maior concentração está localizado na região Nordeste, a qual detém 57,2% do rebanho nacional (IBGE, 2011). Embora atualmente a região Nordeste desponte no cenário nacional como a região com o maior rebanho de ovinos, os baixos índices zootécnicos ainda fazem com que não se tenha uma produção efetiva.

Dentre os fatores que contribuem para os baixos índices dos rebanhos está a elevada morte no período neonatal. A mortalidade das crias é sem dúvida um ponto crítico na produção de ovinos não só no Brasil mais na grande maioria dos sistemas produtivos ao redor do mundo (Nóbrega et al., 2005).

Há relatos de índices de mortalidade de até 40%, deste modo elevadas taxas deste índice podem fazer com que a atividade não tenha viabilidade econômica, em função da redução do número de animais do rebanho, custo com medicamentos e mão de obra. Ademais, a grande maioria de produtores de ovinos possuem pouco ou nenhum conhecimento sobre o real valor do colostro a saúde dos recém-nascidos (Riet-Correa e Méndez, 2001).

Embora já estejam difundidas técnicas capazes de minimizar esses problemas, a melhor resposta imunológica por parte dos animais no período neonatal ainda é obtida a partir da ingestão de colostro nas primeiras horas de vida, conferindo aos animais a aquisição de imunoglobulinas, que por sua vez ativam de forma eficiente a imunidade do recém-nascido (Mellor e Stafford, 2004).

Neste sentido, atenta-se que as primeiras semanas de vida do recém-nascido são a fase mais crítica da saúde dos animais, pois é o período em que se observa maior mortalidade de cordeiros representando fator negativo nos resultados econômicos dos rebanhos. Além disso, sob o ponto de vista do bem-estar, não é aceitável que os animais

passem por período de sofrimento (Fitzpatrick et al., 2006).

O sucesso do pecuarista está na capacidade de identificar e utilizar o desempenho desta atividade ajustado com a região, observando as demandas do mercado e os meios de produção, como: disponibilidade de alimentos, mão-de-obra, instalações, e na capacidade gerencial de identificar problemas do sistema produtivo e promover soluções (Facó et al., 2008).

Também não se pode esquecer que a organização da assistência ao recém-nascido deve considerar a limitação dos recursos disponíveis, nesse sentido deve buscar o máximo de eficiência na utilização dos mesmos. Portanto, para cada momento desde o nascimento até o final do período neonatal, devem ser definidas e planejadas as atividades assistenciais ao cordeiro e à ovelha.

O estabelecimento de medidas constitui procedimento indispensável, não somente para a organização da exploração, mas também para o bem-estar do recém-nascido e da avaliação de um serviço na fazenda. Partindo do princípio que a grande maioria dos problemas referentes ao recém-nascido pode ser prevenidos. Sendo assim, observa-se a importância de fornecer colostro em quantidade e qualidade adequadas, sobretudo o mais cedo possível, para melhoria da imunidade dos cordeiros (Paranhos da Costa e Cromberg, 1998; Cezar et al., 2004; Simões et al., 2005).

Um ponto importante na criação de ovinos no Nordeste é que a grande maioria das propriedades, que criam ovinos, criam também caprinos. Sendo assim, seria interessante, considerar o fornecimento do colostro obtido de caprinos aos cordeiros recém-nascidos como uma alternativa, devido a fácil disponibilidade de colostro e a maior produção do mesmo pelos caprinos quando comparado com os ovinos (Dados não publicados). Entretanto, apesar de sua relevância como imunizador, o colostro caprino pode representar também uma fonte de contaminação para os neonatos, como

ocorre na micoplasmose, toxoplasmose e artrite-encefalite caprina (CAEV), que são doenças transmitidas por ingestão de colostro contaminado (Lara et al., 2005).

Contudo para que a utilização de colostro adicional seja demonstrada como eficiente é necessário fazer um estudo que comprove o seu efeito na ativação da imunidade passiva a partir do estudo do grau de absorção de proteínas séricas. Entretanto, deve-se atentar para que valorização de manejos adicionais em um sistema produtivo pode afetar o comportamento natural dos animais podendo provocar algum estresse e modificar o bem-estar dos animais. A melhoria da sobrevivência de animais no sistema pode representar elevação na produtividade e melhorias no bem-estar dos animais, contudo é preciso um estudo completo da adição de um manejo e observar se o mesmo é compensador (Paranhos da Costa e Cromberg, 1998; Cezar et al., 2004; Simões et al., 2005; Féres et al., 2010).

Portanto, o fato de compreender os fatores envolvidos na melhoria da sobrevivência dos cordeiros, bem como o papel desempenhado pelo comportamento ovelha-cordeiro, pode ajudar no desenvolvimento de práticas de manejo que vislumbrem maiores ganhos com a atividade, ademais que propiciem o bem-estar dos cordeiros, e assim potencialize a sobrevivência desses animais.

Assim o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do manejo de fornecimento de colostro de cabra na aquisição de imunidade passiva de cordeiros até o desmame, mediante a determinação da proteína total, albumina, globulina e gamaglutamiltransferase (GGT) como possível indicadora de transferência de imunidade passiva, bem como a dinâmica dos perfis bioquímicos de glicose, creatinina, uréia e cortisol.

2- Revisão de Literatura

2.1- Panorama da ovinocultura e mortalidade de cordeiros

No Brasil, a ovinocultura é uma atividade característica das regiões Nordeste e Sul. Na região Nordeste esta atividade é desenvolvida principalmente, em pequenas criações direcionadas na maioria das vezes apenas para a subsistência (Barbosa, 2005), enquanto no Sul os rebanhos são explorados principalmente para lã.

Mais recentemente esta atividade pecuária vem passando por um momento de crescimento no Brasil, tornando mais tecnificada e especializada. Outro fator que estimula esta tecnificação é a globalização, pois alguns produtores brasileiros deram-se conta da importância dessa atividade em outros países, com destaque para a Nova Zelândia, Austrália (Oliveira, et al., 2006).

Entretanto, este crescimento ainda não transmite a população uma oferta segura de carne ovina, pois alguns problemas enfrentados pela atividade são cruciais para que os índices produtivos do rebanho sejam baixos. Dentre esses fatores que poderiam ser otimizando aumentos nos índices produtivos dos rebanhos melhorem, cita-se a organização da cadeia produtiva e de programas de qualificação de técnicos e produtores (Simplício e Simplício, 2006).

Entre os índices que mais dificultam a atividade dos arranjos produtivos de ovinos no Brasil e no mundo, a mortalidade de cordeiros destaca-se como fator preponderante nas propriedades, pois a maioria das mortes de crias ocorre nos primeiros três meses após o nascimento (Huffman et al. 1985; Nowak et al, 2000; Nóbrega et al., 2005; Sawalha et al, 2007).

As principais causas de mortalidade de cordeiros estão relacionadas à adaptação a vida pós-natal, por exemplo: incapacidade de manter a temperatura do corpo, baixo

vigor do cordeiro , estabelecimento reduzido de vínculo materno, doenças infecciosas, e a predação. Entretanto, a prevalência de qualquer uma destas causas de mortalidade de crias variam segundo o sistema de criação (Dalton et al, 1980; Nóbrega et al., 2005).

Neste sentido, trabalhando no Norte de Minas Gerais com cordeiros da raça Santa Inês, Nunes (2006) relatou taxa de mortalidade neonatal de 27,8%, com maior frequência nas duas primeiras semanas de vida, sendo as principais causas de morte até 90 dias de idade (desmama): pneumonia (35%) e inanição/hipotermia (25%). Já no Rio Grande do Sul, a mortalidade de cordeiros, oscilou em torno de 15% a 40% (Riet-Correa & Mêndes, 2001). Entretanto Silva et al., (2009) obtiveram valores de mortalidade de cordeiros abaixo dos dados já citados (11,1%), valor semelhante ao encontrado por Turquino et al., (2011) de 11,3% no estado do Mato Grosso, com ovinos criados em sistema de manejo extensivo, onde as matrizes eram produtos de cruzamentos entre três raças com aptidão para a produção de carne: Ile de France, Suffolk e Texel.

O sistema de acasalamento adotado também influencia na mortalidade de cordeiros. Neste sentido Roda et al., (1999) trabalhando em dois sistemas de acasalamento, um tradicional, com monta a cada 12 meses, e outro alternativo, com monta a cada oito meses, obteve taxas de mortalidade de 28,3%, no sistema alternativo e 6,1%, no sistema tradicional, atribuindo a maior mortalidade do sistema alternativo ao menor peso ao nascer das crias desse sistema, como também, em função de fatores ambientais.

A região Nordeste, onde está localizado maior parte do rebanho brasileiro, também apresenta elevados índices de mortalidade de cordeiros no período neonatal. Em estudo realizado no Piauí com ovinos da raça Santa Inês, a taxa de mortalidade geral dos cordeiros foi de 15,18%, sendo que a maior porcentagem de mortes foi em

cordeiros de partos gemelares (Girão et al., 1998). Já Lôbo (2002) refere-se a uma mortalidade no período pré-desmama de 28,79% ± 16,02, com um mínimo de 15,18% e um máximo de 46,45%. Avaliando as principais causas de morte em cordeiros na região semiárida da Paraíba, Nóbrega et al., (2005) relataram que 41,1% das mortes são oriundas de infecções neonatais.

Embora a mortalidade de cordeiros apresente altos valores no Brasil esta situação também é um problema em outros países pelo mundo. No estado do Montana nos Estados Unidos, Saffor et al., (1960) obtiveram uma mortalidade total de cordeiros de 23,5%, sendo que 75% morreram entre 1 e 2 dias de idade, enquanto 16% morreram dentro de 24 horas após o nascimento.

Em países com clima predominante semiárido (Egito, Paquistão e Gana) em estudos com raças adaptadas, respectivamente Teleb et al., (2009) obtiveram 9 a 12%, Khan et al., (2006), 12,2 % e Turkson, (2003) 33,5%.

A sobrevivência do cordeiro é uma questão chave para as intervenções no andamento da criação de ovinos, pois a maioria das mortes nesta espécie corresponde ao período de nascimento ao desmame. Sendo assim, cordeiros estão em maior risco geralmente do nascimento até aos três dias (Dalton et al., 1980).

2.2- Aspectos fisiológicos e importância da avaliação da imunidade passiva

A elevada taxa de mortalidade de cordeiros no período neonatal ocorre, em grande parte, devido a falta de atenção por parte dos produtores, com a nutrição das matrizes, assistência ao cordeiro e observação da habilidade materna das matrizes.

Deve-se ter atenção com a ingestão de colostro, que em ruminantes é a forma dos neonatos adquirirem imunidade passiva. No caso do colostro não ser oferecido de forma eficiente aos recém-nascidos, esses animais podem diminuir a imunidade e

aumentar susceptibilidade a doenças oportunistas levando até mesmo a morte do animal. Portanto, é fundamental promover e conhecer novas estratégias para o fornecimento adequado de colostro para cordeiros (Dalton et al, 1980; Mellor e Stafford, 2004; Nóbrega et al., 2005).

Para se reduzir a mortalidade neonatal faz-se necessário conhecer um pouco da fisiologia do recém-nascido e do modo de transmissão da imunidade passiva. A placenta sindesmocorial dos ruminantes protege as crias da maioria das agressões bacterianas ou virais, mas impede, igualmente, a passagem de proteínas séricas e, principalmente, das imunoglobulinas. O recém-nascido é, portanto, desprovido de anticorpos e, desta forma, particularmente sensível às infecções, adquirindo uma verdadeira proteção imunológica somente após a ingestão do colostro (Kolb, 1980).

Além de possuir elementos que contribuem para assegurar boa resposta de imunidade, o colostro também contém carboidratos, lipídeos, proteínas, minerais e vitaminas, e ainda contém hormônios e fatores de crescimento que ajudarão no desenvolvimento do trato gastrointestinal dos neonatos (Blum e Hammon, 2000).

Um método eficaz de avaliação da aquisição da imunidade passiva pode ser através da dosagem de proteína sérica total e de suas frações antes e após a ingestão do colostro. Procedimento este que quantifica entre outras frações as gamaglobulinas absorvidas, nas quais estão inclusas as imunoglobulinas (Simões et al., 2005). Ainda são poucos os estudos que quantificam essas frações nos diferentes manejos e fontes de colostro para cordeiros.

Sendo assim, é de fundamental importância a ingestão de colostro, entretanto quando o consumo deste é retardado ou os níveis de imunoglobulinas são baixos, o neonato perde a oportunidade de absorver os anticorpos e, conseqüentemente, de se proteger contra agentes infecciosos que podem ser fatais (Mellor e Stafford, 2004).

Deste modo, a ingestão precoce de colostro ativa mais rapidamente mecanismos que facilitam o estabelecimento da imunidade passiva, ademais, cordeiros nascem com tecidos de reserva limitados, portanto é fundamental que os mesmos rapidamente mamem para sobreviverem (Nowak et al., 2000; Dwyer e Lawrence ., 2005).

Diferentes fatores ligados à mãe, ao neonato e ao manejo podem provocar falha na transferência de imunidade passiva (Radostits et al., 1994), sendo assim, o reconhecimento desses fatores de risco tem grande importância prática porque podem direcionar a adoção de medidas que evitem ou reduzam a ocorrência dessa condição.

Por ser de grande importância o conhecimento de valores séricos do proteínograma, em virtude da sua relação e utilização na sanidade animal, mais estudos sobre o tema são relevantes, sobretudo em cordeiros. Ainda são poucos os trabalhos brasileiros relacionados à espécie ovina. Reconhece-se, também, a necessidade de avaliar novas estratégias de manejo de colostro para garantir adequada aquisição de imunidade passiva nos animais recém-nascidos nos diferentes sistemas produtivos (Silva et al., 2010).

Além do mais, o colostro também é uma importante fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais. Trata-se de elementos que participam da nutrição e regulação das funções normais dos animais (Fontes et al., 2007). Sendo assim é essencial que se proceda nas primeiras horas de vida o fornecimento deste em quantidade e qualidade para melhor aquisição de imunidade e sobrevivência do cordeiro.

2.3- Manejo e fornecimento de colostro

A formação de um banco de colostro representa uma alternativa de armazenamento do excedente de colostro, desde que sejam tomadas as devidas

medidas sanitárias necessárias, como lavar as tetas com água corrente e tratada, secar com papel toalha, fazer a desinfecção das tetas com solução bactericida e secar as tetas com papel toalha, após a ordenha novamente aplicar solução bactericida, fazendo com que o colostro que irá ser armazenado, não seja contaminado. Para tanto, pode-se acondicionar o material em garrafas plástica de polietileno u sacos plásticos próprios para a conservação de alimentos congelados e mantê-los congelados (Silva, 2002).

Castro et al. (2005) afirmam que a liofilização de colostro é um adequado meio de criar um banco de colostro com imunoglobulinas (Ig) intactas e de qualidade. De acordo com os mesmos autores, o pó liofilizado de colostro é fácil para o transporte, não requer condições especiais para o prolongado armazenamento e pode ser usado para fornecer aos cabritos recém-nascidos, as imunoglobulinas necessárias.

Vários trabalhos já recomendam o fornecimento de colostro artificialmente nas primeiras horas após o nascimento, como uma forma de suprir falhas quanto à transferência de imunoglobulinas para os recém-nascidos (Daniele et al. 1994; Rajala e Castren, 1995; Morin et al., 1997; Machado Neto et al., 2004).

Em estudos com cabritos, Silva et al., (2007), observaram que o colostro de vaca proporciona adequada transferência de imunoglobulinas aos cabritos recém nascidos, embora não se saiba se esses anticorpos são capazes de proporcionar o mesmo grau de proteção desempenhado pelo colostro de cabra.

O manejo pode influenciar na aquisição de imunidade, neste sentido, Silva et al. (2010), trabalhando com cordeiros Santa Inês verificaram que o monitoramento da mamada do colostro é uma medida simples de ser adotada nos sistemas de manejo. Esta prática pode minimizar as falhas de transferência passiva de anticorpos e promover a redução de morbidade e mortalidade e, também, o aumento de produtividade em rebanhos ovinos.

Machado Neto et al. (2004) estudaram o fornecimento de colostro adicional na proporção de 10% do peso vivo para bezerros após 12 horas e perceberam que houve efeito positivo da suplementação especialmente como corretivo de possíveis falhas na transferência da imunidade passiva.

2.4- Métodos de determinação de imunidade passiva em ruminantes

No recém-nascido, a concentração de imunoglobulinas circulantes reflete a extensão da absorção de anticorpos do colostro e é amplamente aceito como um indicador do estado imunológico. Sendo assim, a avaliação de imunoglobulinas séricas é importante para que se avalie no ruminante jovem o grau de absorção de colostro nas primeiras horas de vida. As imunoglobulinas são produzidas pelos plasmócitos e linfócitos B, presentes no tecido linfóide, sendo constituídas pelos anticorpos IgG, IgA, IgE, IgD e IgM (Bush, 2004). A mensuração das imunoglobulinas circulantes permite avaliar a quantidade de gamaglobulina absorvida, que tem alta correlação com os teores de imunoglobulina G no soro dos neonatos (Feitosa et al., 2001, Machado Neto et al., 2004).

Vários testes são utilizados para a avaliação da concentração de imunoglobulinas no colostro e no soro dos animais (Féres et al., 2010). Hoje, uma das técnicas mais utilizadas para avaliar as proteínas séricas é a eletroforese que consiste no método de separação de proteínas, a qual baseia-se na migração das mesmas em um campo elétrico. A força que move a macromolécula protéica é o potencial elétrico, sendo esta mobilidade expressa pela relação entre a velocidade da partícula e o potencial elétrico. Este método permite, também, a visualização dos grupos protéicos e a quantificação direta de imunoglobulina G (Lehninger et al., 1995).

Os valores limítrofes entre hipogamaglobulinemia e concentrações normais de Ig em cordeiros ainda não foram completamente definidos. Na clínica, valores séricos de Ig entre 2,0 e 3,0 g/dL, em animais com 1 a 2 dias de idade, são aceitos como normais. A mensuração da proteína total (PT) no soro sanguíneo pode ser utilizada como método de avaliação indireta de Ig, sendo o seu valor, antes da ingestão de colostro, ao redor de 6,6 g/dL, e de 8,8 g/dL, após a ingestão ter ocorrido, decrescendo para 7,6 g/dL, às 48 h de vida.

Uma alternativa interessante é o monitoramento da mamada do colostro, a qual pode elevar significativamente os teores de proteínas séricas, alfa e beta globulinas e especialmente gamaglobulinas (Silva et al., 2010).

Em estudos conduzidos com bezerros Borges et al. (2001) constataram concentrações de proteína sérica menores nos animais que mamaram em suas próprias mães. Contrapondo, Rizzoli et al. (2006) observaram maior quantidade de proteína em bezerros que mamaram o colostro nas próprias vacas, de forma natural, do que naqueles que o receberam em mamadeira até os trinta dias de idade, verificando, também, o mesmo comportamento na fração gamaglobulina.

Ao avaliar as concentrações séricas (g/dL) de proteína total de cordeiros das raças Blackface e Merino antes da ingestão do colostro Halliday (1971), encontrou valores de $4,42 \pm 0,038$; $4,20 \pm 0,029$; $4,54 \pm 0,044$ e $4,43 \pm 0,104$ para os cordeiros provenientes de parto simples e duplo, respectivamente. Ainda no mesmo estudo, no mesmo período, os valores foram de $4,06 \pm 0,66$ e $4,04 \pm 0,65$ para os animais que receberam os colostros bovino e caprino, respectivamente.

A atividade em ruminantes da enzima gamaglutamiltransferase representa um bom indicador de absorção de colostro, pois estes animais possuem uma elevada

atividade enzimática no material, sendo assim a verificação da (GGT) no soro dos filhotes pode ser utilizada como índice de absorção de colostro. Deste modo, o uso da atividade enzimática da gamaglutamiltransferase (GGT) no soro sanguíneo como meio alternativo para a identificação indireta de transferência passiva de imunoglobulinas, é estudada e comprovada como eficiente em diversos trabalhos com diferentes espécies de ruminantes (Maden et al., 2003; Britti et al., 2005; Yanaka et al., 2012).

2.5- Avaliação do estresse em ruminantes

A avaliação da dor em animais tende a usar uma das três abordagens: medidas gerais de funcionamento do organismo como a alimentação, ingestão de água ou ganho de peso; medidas de respostas fisiológicas, tais como as concentrações de cortisol plasmático e medidas de comportamento tais como vocalizações (Weary et al., 2006).

Respostas fisiológicas de dor são reações do organismo em resposta a um estímulo doloroso. Quando o cérebro percebe o estímulo doloroso, o sistema nervoso simpático é ativado, produzindo a adrenalina, causando aumento na frequência cardíaca e na pressão sanguínea, além de aumentar os níveis do hormônio do estresse, o cortisol. As variáveis como, frequência cardíaca, pressão sanguínea e cortisol, também são utilizadas como indicadores objetivos de dor em animais de produção (Fierheller, 2009).

Diferentes tipos de manejo praticados com animais de produção podem provocar reações estressantes nos mesmos, podendo prejudicar o bom desempenho desses animais na produção que lhe é atribuída. Uma das formas de avaliar estresse nos animais é através da dosagem do hormônio cortisol (Weary et al., 2006).

Sendo assim, em estudos recentes pode-se perceber que as concentrações de cortisol aumentaram após o transporte de animais com diferentes intensidades

(Adamante et al., 2008). Ademais, o tipo de manejo também pode representar um momento de estresse para os animais, entretanto, Paiva et al. (2006) puderam perceber que não houve estresse fisiológico, com o fornecimento artificial de colostro para bezerros.

A variação da resposta a um agente estressor pode variar em função da raça, idade, experiência, estado fisiológico ciclo estral, prenhez e sexo (Dwyer, 2008).

Neste sentido observando o efeito da separação precoce de cordeiros da ovelha, Napolitano et al. (1995) verificaram que os níveis de cortisol em cordeiros com desmama precoce foram maiores quando comparado com os outros grupos, possivelmente por consequência de uma capacidade dos animais jovens para lidar com o estresse emocional e nutricional, além disso o ganho de peso do grupo de desmama precoce reduziu após a desmama.

Gasparelli et al (2009) observaram que os bezerros Nelore nascidos de partos que demoraram entre zero e duas horas apresentavam, às 24 horas, maiores níveis séricos de cortisol ($8,04 \pm 5,67 \mu\text{g/dL}$) do que os nascidos entre duas e quatro $3,68 \pm 2,39 \mu\text{g/dL}$, e daqueles nascidos entre quatro e seis horas ($3,40 \pm 2,36 \mu\text{g/dL}$). O maior tempo dispendido para o nascimento dos bezerros, associado à maior intensidade do auxílio externo nas distocias severas, foram fatores importantes para o declínio dos teores de cortisol observado no estudo, possivelmente pela rápida metabolização do cortisol entre o início do trabalho de parto e o efetivo nascimento dos animais, na tentativa de elevar os níveis séricos de glicose, através da gliconeogênese, e manter, assim, a temperatura corpórea dos neonatos dentro dos limites fisiológicos.

Em trabalho conduzido com bezerros holandeses avaliando diferentes manejos de colostro (T1- os animais foram separados das vacas 6h após o nascimento, mamando em suas mães, por 30 minutos, duas vezes ao dia, nos três primeiros dias; T2 - os

bezerros foram separados 6h após o nascimento e nos três primeiros dias receberam o colostro em mamadeiras, duas vezes ao dia, quando receberam 2 litros/refeição; T3 - permaneceram o tempo todo com as vacas durante os três primeiros dias de vida), Paiva et al. (2006) observaram que quando ocorre a ingestão do colostro, as concentrações de cortisol reduziram e permaneceram relativamente estáveis para todos os grupos experimentais, possivelmente porque a partir desse momento a mobilização das reservas corporais do bezerro também foram menores. Por outro lado, os valores plasmáticos de cortisol dos bezerros não estavam elevados após o desmame ($P>0,10$), nem mesmo nos bezerros que permaneceram três dias com suas mães.

3- Material e Métodos

3.1- Local

O experimento foi conduzido no período de novembro de 2011 a junho de 2012 na Fazenda Santa Rita, unidade experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos (figura 1), localizada no município de Sobral, na região semiárida do sertão cearense, a 3° 41' 32" de latitude Sul e 40° 20' 53" de longitude Oeste, numa altitude de 75m. O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana, caracterizada por um período chuvoso (inverno) de janeiro a junho e um período seco (verão) de julho a dezembro, com temperaturas elevadas ao longo do ano, com médias máximas de 32°C e mínimas de 22°C e pluviosidade média de 759 mm/ano (Brasil, 1992).



Fonte: Fábio Carreiro Chaves de Melo

Figura 01: Centro de manejo da Fazenda Santa Rita/Embrapa Caprinos e Ovinos

3.2- Banco de Colostro

A coleta de colostro caprino foi iniciada seis meses antes do início do experimento. O colostro caprino foi coletado de cabras multíparas que eram monitoradas pelo programa de monitoramento de CAEV. O material foi homogeneizado para formação de amostras compostas, os quais foram subdivididos em frascos de 200 mL, identificados e armazenados a -20°C. A termização foi realizada antes do congelamento pela imersão do colostro em água à 56°C por um período de 60 minutos.

3.3- Animais e grupos experimentais

Foram utilizados vinte cordeiros, machos e fêmeas, de modo que ficasse 50% de animais de mesmo sexo em cada grupo. Esses animais tinham graus de sangue variados, nascidos de mães pluríparas.

Grupo I - Tratamento Colostro: Dez cordeiros receberam um fornecimento adicional de 10% do peso vivo aproximadamente (250 a 350 mL) de colostro caprino termizado, após o parto. O colostro termizado era retirado do acondicionamento a temperatura ambiente e após descongelamento era aquecido a uma temperatura de 37° C por um período de 10 a 15 minutos, dividido em quatro porções iguais nas primeiras 24 horas (figura 2).

Grupo II - Tratamento Controle: Dez Cordeiros que permaneceram com a mãe e mamaram colostro *ad libitum* direto na mãe (figura 3);



Fonte: Fábio Carrero Chaves de Melo

Figura 02: Grupo colostro sendo alimentado



Fonte: Fábio Carrero Chaves de Melo

Figura 03: Grupo controle mamando em suas mães

3.4- Manejo dos animais

Logo após o nascimento os cordeiros eram submetidos à cura do umbigo com solução de iodo a 10%, posteriormente eram separados, identificados com brincos e pesados após o reconhecimento maternal (figura 4). Posteriormente aqueles que eram do grupo colostro receberam o alimento via mamadeira até as primeiras 24 horas.

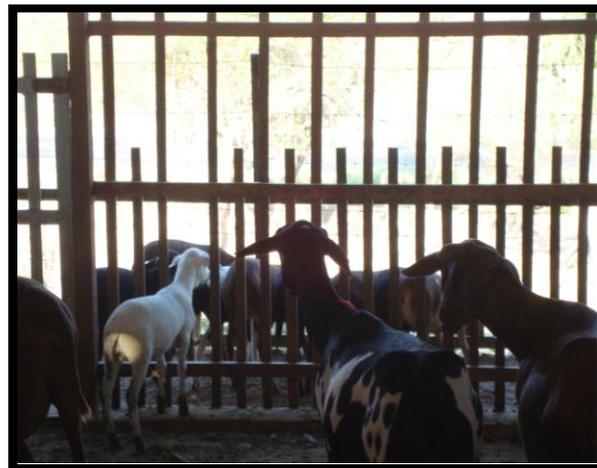
O esfíncter mamário das ovelhas do grupo colostro foi vedado com esparadrapo e supervisionado diariamente para garantir que os cordeiros deste grupo só ingerissem colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida. As ovelhas foram confinadas juntas com os cordeiros durante o período experimental nas baias do centro de manejo da Embrapa Caprinos e Ovinos, recebendo alimentação volumosa a base de capim elefante e concentrada a base de milho e soja e um premix mineral, fornecidos sempre no cocho das baias.

Já os cordeiros a partir da segunda semana receberam alimentação sólida dividida em duas porções diárias, às 8:00h e às 16:00h, onde receberam como fonte de alimentação composto, *creep feeding* (figura 5).



Fonte: Fábio Carreiro Chaves de Melo

Figura 04: Reconhecimento materno das ovelhas



Fonte: Fábio Carreiro Chaves de Melo

Figura 05: Creep feeding

3.5- Testes clínicos e coleta de amostras sanguíneas

Após os cuidados iniciais, a avaliação física de frequências respiratória, cardíaca e dos movimentos ruminais, foram aferidos usando-se um estetoscópio em conjunto com cronômetro, de acordo com o método descrito por Pugh (2004). Em seguida foi colhido as amostras de sangue dos cordeiros, antes da ingestão de colostro (zero horas) posteriormente também às 24 horas, e aos 7, 15, 30 e 70 dias de vida. Sempre antes de ser realizada a colheita era feito a antissepsia local, e por meio da punção da veia jugular utilizando agulhas descartáveis (25x8), acopladas a canhão adaptador, e em tubos estéreis a vácuo com e sem anticoagulante EDTA (*ethylenediamine tetraacetic acid*) era colhido o sangue dos animais.

3.6- Testes laboratoriais

As amostras de sangue sem anticoagulante foram utilizadas para obtenção de soro sanguíneo, na determinação das proteínas séricas totais, albumina, globulina, creatinina, uréia, glicose, gamaglutamiltransferase GGT e cortisol.



Fonte: Fábio Carreiro Chaves de Melo

Figura 06: Coleta de sangue dos ovinos recém nascidos

Os testes de bioquímica sérica foram realizados utilizando-se Kits comerciais Labtest®. A obtenção dos valores de Proteína Total seguiu o método do biureto; Albumina o verde de bromocresol; Gamaglutamiltransferase o Szasz modificado; Glicose o GOD-Trinder; Uréia o Urease-Labtest; Creatinina o Labtest.

A absorbância das amostras foi aferida no Espectrofotômetro *Chemistry Analyser* mod. FP-901 marca: Labsystems do Laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos. Os cálculos para determinações das concentrações das variáveis seguiram os protocolos dos *kits*.

Globulinas

A determinação dos valores de globulinas séricas foi obtida através da diferença entre proteínas totais e albuminas.

Cortisol

As determinações de cortisol sérico foram realizadas através do teste imunoenzimático, utilizando-se Kit comercial cortisol AccuBind EIA Kit MONOBIND.

3.7- Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e as flutuações nos níveis das variáveis bioquímicas séricas foram analisadas como medidas repetidas no tempo. O modelo incluiu os efeitos fixos de tratamento, período e a interação tratamento e período. Para as análises estatísticas, foi utilizado o procedimento PROC MIXED do programa estatístico SAS®, versão 8 para Windows® (1999). De acordo com os resultados dos testes de normalidade, os dados foram submetidos à análise de variância paramétrica (ANOVA) ou não paramétrica (Friedman) com medidas repetidas, seguidos dos testes de Tukey ou Kruskal-Wallis, respectivamente, para verificação das diferenças entre os momentos.

Em todas as variáveis foram descritas somente as médias e os desvios padrões, de modo a facilitar a comparação com a literatura e a interpretação dos resultados.

Para todas as análises, considerou-se nível de significância de 5% ($P < 0,05$). Análises de correlação de Pearson utilizando o procedimento PROC CORR do programa estatístico SAS®, versão 8 para Windows® (1999), foram realizadas para verificar associações de interesse entre as variáveis séricas.

4- Resultados e Discussão

A avaliação do metabolismo protéico constituído pela determinação da proteína total, albumina e globulina, em função do grupo estudado e do desenvolvimento etário, está apresentada na Tabela 1 e nas figuras 7, 8 e 9.

Os valores séricos da proteína total obtidos de cordeiros submetidos ao fornecimento de colostro caprino nas primeiras 24 horas e aqueles que mamaram em suas mães apresentaram variações durante o período experimental. Pode-se verificar que as médias de proteínas séricas apresentaram efeito significativo de período e divergências significativas entre os tratamentos ($P < 0,05$). Da mesma forma, também se verificou efeito significativo da interação entre tratamento e período.

Os animais do grupo colostro, às 24 horas e ainda após sete e 15 dias obtiveram concentrações médias mais baixas de PT (g/dL) circulante ($7,40 \pm 0,65$; $5,90 \pm 0,80$; $5,71 \pm 0,50$) quando comparados aos que ingeriram colostro direto da mãe ($8,88 \pm 1,03$; $6,82 \pm 0,54$; $6,41 \pm 0,58$), respectivamente.

Entretanto, não houve diferenças estatísticas significativas ($p > 0,05$) nos valores de PT, antes da ingestão de colostro ($4,31 \pm 0,70$ e $4,71 \pm 0,37$), fato este que pode ser atribuído ao manejo semelhante aplicado nas ovelhas antes do parto.

Valores protéicos semelhantes foram descritos por Halliday (1971) que avaliou as concentrações séricas (g/dL) de proteína total de cordeiros das raças Blackface e Merino antes da ingestão do colostro ($4,42 \pm 0,04$; $4,20 \pm 0,03$; $4,54 \pm 0,04$ e $4,43 \pm 0,10$) para os cordeiros provenientes de parto simples e duplo, respectivamente.

Os dados encontrados neste trabalho são superiores ao de Silva et al. (2007) que monitorando a mamada de colostro em cordeiros obtiveram $3,62 \pm 0,70$ às 24 horas. Os valores também são semelhantes aos descritos para outras espécies. Santana et al. (2003), que trabalharam com cabritos mestiços das raças Toggemburg, Saanen e Pardo

Alpino obtiveram valores de 4,2 g/dL. Já Simões et al. (2005), em trabalho com cabritos da raça Saanen observando antes da ingestão de colostro, perceberam que os valores de proteína sérica foram (3,75 a 4,00 g/dL), sendo que ambos os autores utilizaram o método do biureto para as determinações de PT.

Os menores valores em g/dL foram verificados ao nascimento tanto para grupo colostro como para o controle respectivamente ($4,31 \pm 0,70$ e $4,71 \pm 0,37$), atingindo concentração máxima no período de 24 horas de vida ($7,40 \pm 0,65$ e $8,88 \pm 1,03$). Logo em seguida ocorre um decréscimo significativo ($p < 0,05$) desta concentração até os sete dias de idade ($5,71 \pm 0,50$ e $6,82 \pm 0,54$), e tendo estabilidade a partir dos 15 dias até os 70 dias, fato esse também observado por outros autores (Santana et al. 2003; Simões et al. 2005).

Tabela 1 – Médias e desvios-padrão da média das concentrações séricas de proteína total, albumina, globulina de cordeiros do nascimento até 70 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro; ingestão exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida; Tratamento controle; ingestão de colostro diretamente nas ovelhas

Variável	Tratamentos	Tempos						
		0 horas	24 horas	7 dias	15 dias	30 dias	50 dias	70 dias
Proteína Total (g/dL)	Colostro	4,31±0,70 ^{aC}	7,40±0,65 ^{bA}	5,90±0,80 ^{bB}	5,71±0,50 ^{bB}	5,74±0,51 ^{aB}	5,42±0,16 ^{aB}	5,29±0,16 ^{aB}
	Controle	4,71±0,37 ^{aE}	8,88±1,03 ^{aA}	6,82±0,54 ^{aB}	6,41±0,58 ^{aBC}	5,97±0,88 ^{aCD}	5,96±0,73 ^{aCD}	5,55±0,36 ^{aD}
Albumina (g/dL)	Colostro	2,26±0,25 ^{aB}	2,28±0,61 ^{aB}	2,25±0,22 ^{aB}	2,64±0,44 ^{aA}	2,73±0,63 ^{aA}	2,97±0,36 ^{aA}	2,90±0,11 ^{aA}
	Controle	2,36±0,19 ^{aB}	2,25±0,22 ^{aB}	2,64±0,27 ^{aB}	2,91±0,34 ^{aA}	3,04±0,27 ^{aA}	3,06±0,21 ^{aA}	3,04±0,21 ^{aA}
Globulina (g/dL)	Colostro	2,04±0,65 ^{aD}	5,38±0,59 ^{bA}	3,64±0,92 ^{aB}	3,07±0,71 ^{aBC}	3,00±0,77 ^{aBC}	2,44±0,39 ^{aCD}	2,39±0,21 ^{aCD}
	Controle	2,35±0,30 ^{aD}	6,62±1,13 ^{aA}	4,18±0,52 ^{aB}	3,49±0,45 ^{aBC}	2,93±0,72 ^{aCD}	2,89±0,67 ^{aCD}	2,49±0,25 ^{aD}

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si, assim como médias seguidas de letras maiúsculas distintas nas linhas pelo teste de Tukey a 5% de significância

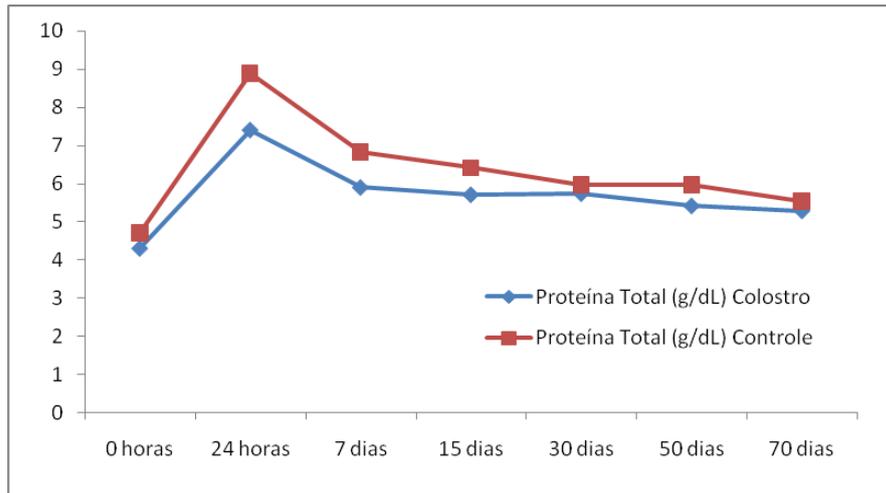


Figura 7- Valores da proteína total sérica (g/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

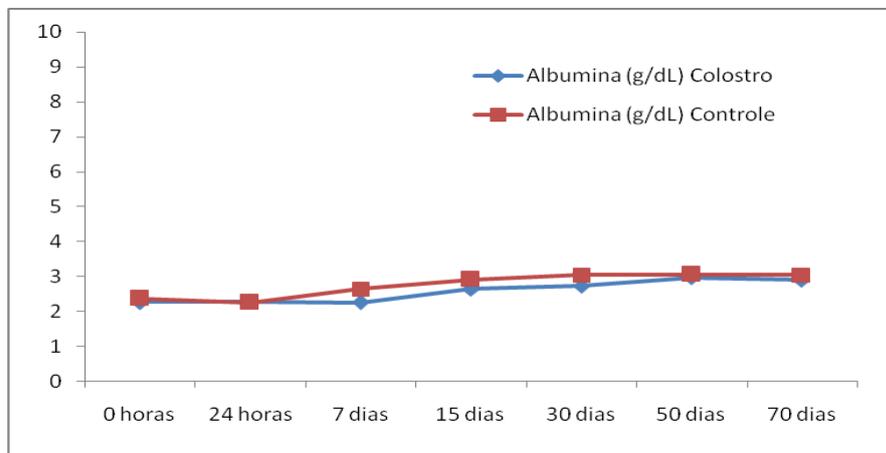


Figura 8- Valores da albumina sérica (g/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

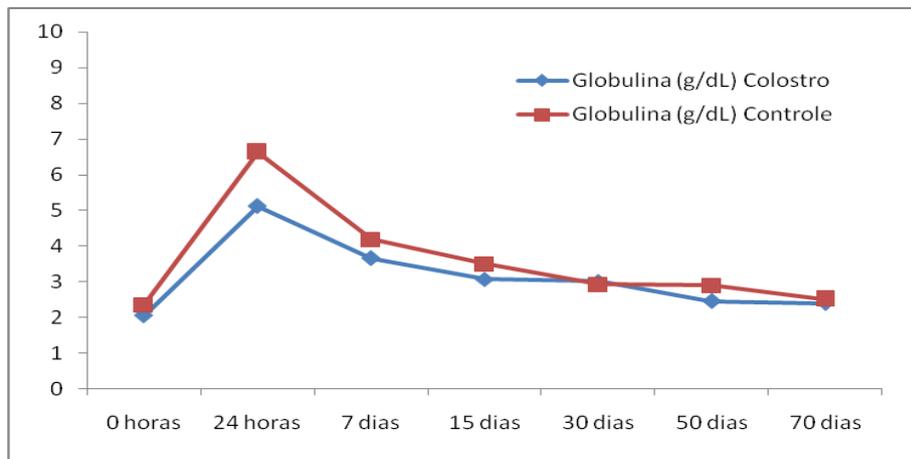


Figura 9- Valores da globulina sérica (g/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

Os valores séricos de proteína total dos animais nos dois tratamentos ao nascimento (Tabela 1 e figura 7) foram menores, visto que estes nascem agamaglobulinêmicos, pelo tipo de placenta, que impede a passagem destas macromoléculas da circulação materna para a fetal (Tizard, 2002).

Percebeu-se que houve variações significativas para albumina sérica durante o desenvolvimento etário, entretanto não houve diferenças significativas entre os grupos experimentais ($p > 0,05$). A albumina sérica necessita de um período de pelo menos um mês para ocorrer variações, pois a velocidade de degradação e síntese é muito baixa (González, 2000).

Ao verificar os períodos de estudo observou-se que em ambos os grupos o maior valor sérico de globulina ocorre após ter transcorrido 24 horas de vida dos animais ($5,12 \pm 0,59$; $6,63 \pm 1,13$), sendo que aos sete dias há uma queda significativa ($3,64 \pm 0,92$; $4,18 \pm 0,52$), Figura 3.

No entanto, após 50 dias de vida permanecendo até o desmame, os valores de albumina são semelhantes aos averiguados no momento do nascimento. Uma alteração na relação albumina:globulina (A:G) geralmente é o primeiro sinal de alteração no perfil protéico normal. As maiores variações fisiológicas ocorrem ao longo do primeiro mês de vida e são produto da flutuação dos dois tipos de proteínas (Leal et al. 2003). Em ambos os grupos estudadas observou-se o mesmo comportamento.

Os valores séricos de glicose, uréia e creatinina dos cordeiros estão descritos na Tabela 2 e nas figuras 10, 11 e 12. Todas as variáveis mensuradas apresentaram diferenças significativas entre os momentos.

A concentração sérica de creatinina foi influenciada tanto pelos grupos estudados como pelos períodos de observação ($p < 0,05$). Sendo assim, pode-se perceber que logo após o nascimento, às 24 horas, e aos 15 e 50 dias de idade, os animais que ingeriram

colostro diretamente nas suas mães obtiveram valores superiores quando comparados com o grupo que recebeu colostro caprino, entretanto estes valores estão dentro dos valores normais para a espécie (Kaneko et al., 1997).

De acordo com Finco (1989) e Kaneko et al. (1997), a função renal do neonato, ao nascimento, possui menor capacidade de concentrar a urina devido à imaturidade renal. Porém são poucos os estudos próprios à função renal em ruminantes recém-nascidos, principalmente os ovinos.

Quando se observou as flutuações ao longo dos períodos estudados verificou-se no grupo controle, logo após o nascimento e às 24 horas de vida, que as concentrações séricas (mg/dL) foram superiores aos demais tempos ($2,38 \pm 0,38$; $2,05 \pm 0,21$), sendo que, estes valores de creatinina são superiores ao intervalo de referência, de 1,0 a 1,8 (Lopes et al 2007; Kaneko et al., 1997).

Tabela-2 Médias e desvios-padrão da média das concentrações séricas de glicose, uréia, creatinina de cordeiros, do nascimento até 70 dias submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro; ingestão de exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida: Tratamento controle; ingestão de colostro diretamente nas ovelhas

Variável	Tratamentos	Tempos						
		0 horas	24 horas	7 dias	15 dias	30 dias	50 dias	70 dias
Glicose (mg/dL)	Colostro	41,36±35,76 ^{aC}	86,91±25,31 ^{bB}	125,50±24,28 ^{aA}	121,32±23,95 ^{aA}	109,32±22,54 ^{aAB}	87,05±7,95 ^{aB}	87,05±8,95 ^{aB}
	Controle	30,49±15,43 ^{aC}	121,62±33,56 ^{aA}	124,45±14,72 ^{aA}	123,96±26,79 ^{aA}	95,35±20,02 ^{aAB}	82,38±16,69 ^{aB}	82,91±7,02 ^{aB}
Uréia (mg/dL)	Colostro	32,30±7,67 ^{aB}	79,49±24,84 ^{aA}	35,30±10,85 ^{aB}	39,03±9,83 ^{aB}	36,53±7,77 ^{aB}	39,13±6,75 ^{aB}	34,90±5,54 ^{aB}
	Controle	38,55±7,07 ^{aB}	81,56±24,89 ^{aA}	47,13±12,02 ^{aB}	33,66±9,31 ^{aB}	33,92±7,71 ^{aB}	40,95±9,28 ^{aB}	37,63±5,23 ^{aB}
Creatinina (mg/dL)	Colostro	1,69±0,39 ^{aA}	1,28±0,19 ^{bB}	1,38±0,25 ^{aAB}	1,20±0,24 ^{bB}	1,25±0,36 ^{aB}	1,22±0,18 ^{bB D}	1,23±0,16 ^{aB}
	Controle	2,38±0,38 ^{aA}	2,05±0,21 ^{aA}	1,51±0,15 ^{aB}	1,62±0,24 ^{aB}	1,32±0,14 ^{aB}	1,45±0,16 ^{aB}	1,38±0,09 ^{aB}

Médias seguidas de letras minúsculas distintas nas colunas diferem entre si, assim como médias seguidas de letras maiúsculas distintas nas linhas pelo teste de Tukey a 5% de significância

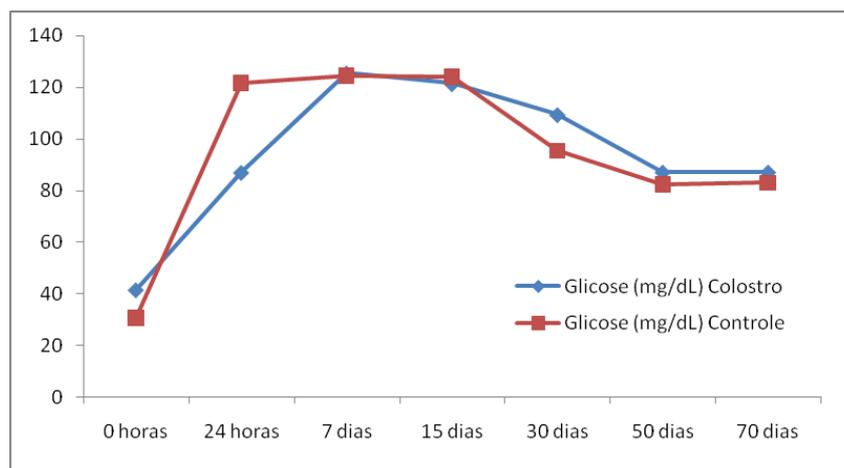


Figura 10- Valores da glicose (mg/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

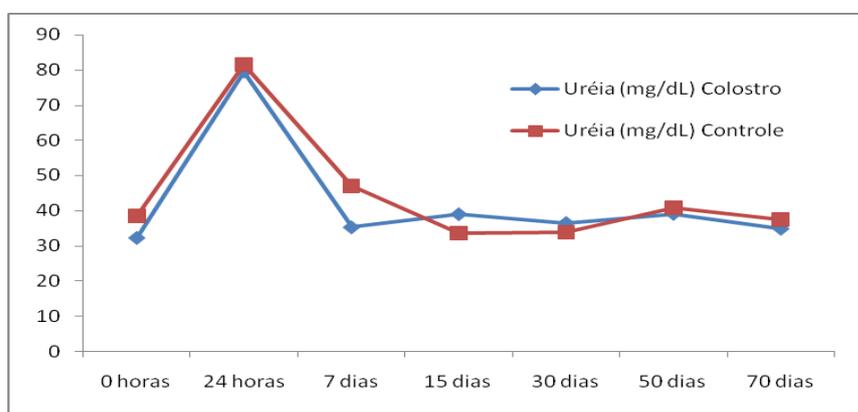


Figura 11- Valores da uréia (mg/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

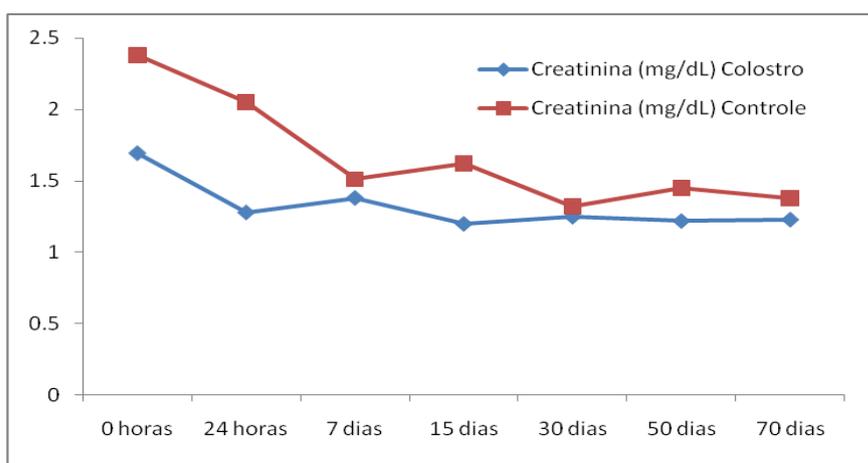


Figura 12- Valores da creatinina (mg/dL) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

Associadas a maturidade da função renal, as maiores concentrações de creatinina, foram encontradas possivelmente, porque há uma tendência a uma elevação no metabolismo da creatinina logo após o parto, pois há a necessidade de maior fonte energética para a atividade muscular, que pode ser obtida pela reação catabólica da creatina, com decomposição em creatinina (Contreras et al., 2000).

A concentração sérica de glicose diferiu significativamente ($P < 0,05$) entre os grupos de animais apenas após ter transcorrido às 24 horas, verificando-se que cordeiros que mamaram diretamente na mãe obtiveram valores ($121,62 \pm 33,56$ mg/dL) superiores ao dos cordeiros que receberam colostro em mamadeiras nas primeiras 24 horas ($86,91 \pm 25,31$ mg/dL).

Os níveis de glicose são influenciados pelo momento de colheita, sendo os menores valores observados ao nascimento, seguidos, logo após a ingestão do colostro, de uma elevação significativa, fato também observado por Paiva et al. (2006).

De um modo geral os valores de glicose de ambos os grupos estiveram dentro dos valores de referência de 50 -80 mg/dL (Kaneko et al. 1997), porém nos dois grupos pode-se perceber que após o nascimento os valores estão muito abaixo dos valores de referência ($41,36 \pm 35,76$; $30,49 \pm 15,43$). Neste momento da vida a redução da glicemia pode estar associada à inanição prolongada e esgotamento das reservas corpóreas (Batista et al., 2009).

Geralmente a concentração de glicose sanguínea é relativamente constante no animal, em razão de um eficiente mecanismo hormonal destinado à sua manutenção (Contreras et al., 2000; Lopes et al 2007).

Portanto, o aumento da glicemia no presente trabalho deveu-se a ingestão de colostro, que além da importante função na transferência de imunidade passiva, citada anteriormente, também possui marcantes características nutricionais, demonstradas por

Arguello et al.(2006).

Com relação às concentrações séricas de uréia verificou-se que não diferiram ($P>0,05$) nos tratamentos. Entretanto, pode-se verificar que houve diferença significativa ($p<0,05$) entre os períodos avaliados, sendo que após ter transcorrido 24 horas de nascimento há um aumento significativo nos valores séricos de uréia (80,53 mg/dL), quando comparado ao nascimento, 7, 15, 30, 50, 70 dias de vida (35,43; 41,22; 36,34; 35,22; 40,04; 36,27, respectivamente).

Possivelmente os valores elevados de uréia observados até 24 horas de vida (Tabela 2 e figura 11) podem ser conseqüência do mesmo fator que influenciou a concentração de creatina, qual seja, a menor capacidade excretora renal aliada a um intenso metabolismo de proteínas do colostro (Lopes et al. 2007).

Com a maturação da função renal, observou-se redução das concentrações de uréia aos sete e 15 dias de vida. Os níveis de uréia mais elevados aos 30 e 70 dias, deveram-se, provavelmente, a ingestão de fontes protéicas, visto que, neste período, os animais já eram suplementados com fontes concentradas de proteína, além da amamentação (González, 2001; Contreras et al., 2000; Kaneko et al., 1997).

Nas dosagens de uréia e creatinina (Tabela 2 e figuras 11 e 12) pode-se perceber a ausência de danos no funcionamento renal o que é compatível com as observações clínicas referendadas em outros trabalhos (Batista et al. 2009; Kerr 2003).

Ao analisar os dados da GGT constatou-se que houve aumento significativo da atividade nos dois grupos, entre zero e 24 horas de idade (Tabela 3 e figura 13), possivelmente pela maior taxa de absorção desta enzima durante o período de maior permeabilidade do epitélio intestinal.

Tabela 3 – Médias e desvios-padrão da média das atividades séricas de gamaglutamiltransferase (UI/L) do nascimento até 30 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro- ingestão de exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida; Tratamento controle- ingestão de colostro diretamente nas ovelhas

Tempos	Tratamentos	
	Colostro	Controle
0 horas	56,52 ^{aD}	59,33 ^{aE}
24 horas	1148,82 ^{aA}	1065,22 ^{aA}
7 dias	127,45 ^{bB}	178,62 ^{aB}
15 dias	99,73 ^{aC}	132,43 ^{bC}
30 dias	98,73 ^{aC}	124,82 ^{bD}

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas nas colunas diferem entre si, assim como médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância

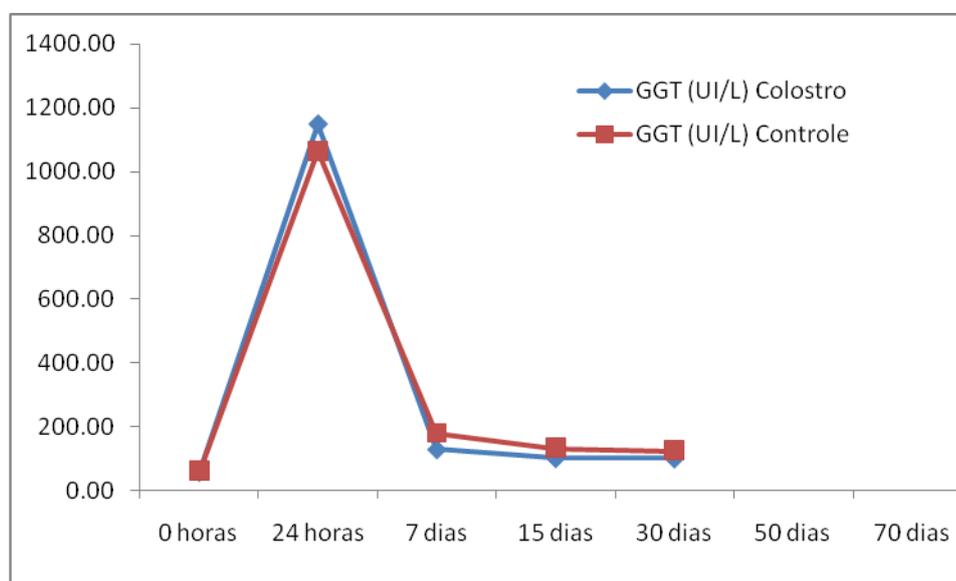


Figura 13- Valores da gamaglutamiltransferase sérica (UI/L) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

A atividade sérica da GGT após o nascimento até às 24 horas de vida teve um aumento de 19 vezes, (56,52 e 59,33; 1148,82 e 1065,22 $\mu\text{g/dL}$), fato esse também

observado, na mesma espécie, por Britti et al. (2005), que percebeu acréscimo de cerca de 70 vezes às 24 horas, quando comparados aos valores obtidos logo após o nascimento. Após este período, a atividade sérica decresceu gradativamente entre os 7 e 15 dias, permanecendo estável até os 30 dias para o grupo colostro, sendo que no grupo controle aos 30 dias observou-se valores inferiores aos 7 dias de vida (Figura 13), comportamento semelhante aos descritos por (Yanaka et al. 2012; Britti et al., 2005).

Segundo Braun et al. (1982), a atividade sérica de GGT foi baixa (≤ 28 UI/L) em cabritos recém-nascidos antes de mamar, sendo de 127 UI/L, as 24 horas após o nascimento, seguida de gradativo e contínuo decréscimo durante os dias subsequentes.

Quando comparados os tratamentos colostro e controle aos sete dias de vida, (Tabela 3) constatou-se nos animais do grupo controle, tendência a maior atividade da GGT, em relação aos animais do grupo colostro, entretanto aos 15 e seguindo até os 30 dias de vida a dinâmica inverteu com superioridade dos valores para o grupo colostro em relação ao grupo controle.

A exemplo do que se observou nas variáveis do proteinograma, a atividade sérica da GGT nos dois tratamentos, quando transcorridos 24 horas, foi significativamente maior, quando comparada aos demais tempos de observação, o que ressalta a hipótese de que imunidade passiva dos animais pode ser avaliada pela atividade da enzima GGT.

Ao verificar os resultados da dosagem de cortisol na (Tabela 4 e figura 14) percebeu-se que os valores de cortisol foram influenciados apenas pelo tempo de colheita ($P < 0,05$), verificando-se maiores valores logo após o nascimento, nos dois tratamentos.

Durante todos os momentos avaliados, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre os dois grupos estudados (tabela 4 e figura 14).

Tabela 4 – Médias e desvios-padrão da média das concentrações de cortisol ($\mu\text{g/dL}$) do nascimento até 70 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro; ingestão de exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida: Tratamento controle; ingestão de colostro diretamente nas ovelhas

Tempos	Tratamentos	
	Colostro	Controle
0 horas	11,31 ^{aA}	11,04 ^{aA}
24 horas	7,85 ^{aB}	12,91 ^{aA}
7 dias	3,14 ^{aD}	3,31 ^{aB}
15 dias	2,82 ^{aC}	2,79 ^{aB}
30 dias	2,24 ^{aE}	2,03 ^{aC}
50 dias	1,89 ^{aF}	1,50 ^{aD}
70 dias	1,29 ^{aG}	1,39 ^{aE}

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas nas colunas diferem entre si, assim como médias seguidas de letras minúsculas distintas nas linhas pelo teste de Kruskal-Wallis a 5% de significância.

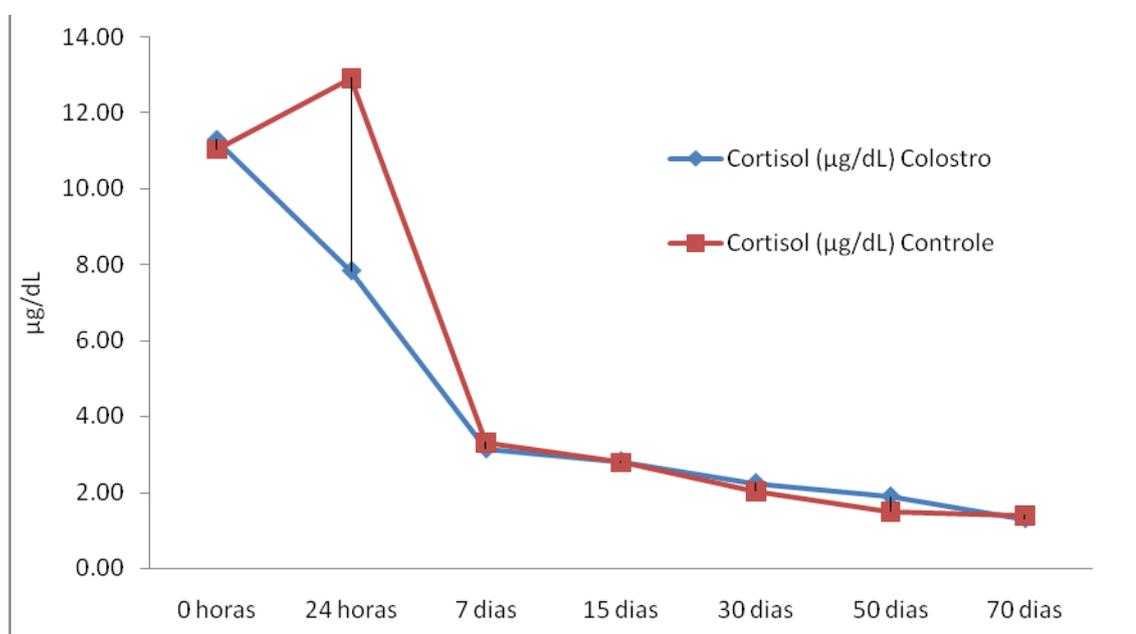


Figura 14- Valores do cortisol ($\mu\text{g/dL}$) dos cordeiros nos dois tratamentos ao longo do período experimental.

Logo após o nascimento, a sobrevivência do recém-nascido depende de intensas mudanças nos padrões fisiológicos de respiração e circulação, sendo assim o animal busca uma adaptação que depende e muito da ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal do mesmo, sendo uma das melhores formas de avaliar essas modificações fisiológicas, o hormônio cortisol, um vigoroso estimulador do metabolismo (Wood, 1999).

Percebeu-se que o grupo colostro no momento após o nascimento obteve seu maior valor sérico (11,31 $\mu\text{g/dL}$) para o hormônio cortisol, entretanto nos momentos subsequentes os valores foram decrescendo significativamente ($p < 0,05$), sendo que ao desmame os animais apresentaram o menor valor para o hormônio (Figura 14), possivelmente porque, desde o nascimento até o desmame o animal desenvolve o sistema hipotálamo-hipófise-adrenal, o que torna o animal mais resistente a situações adversas de ambiente (Bayazit, 2009)

Ao verificar a dinâmica do cortisol no grupo controle (Tabela 4) verificou-se que ao nascimento e aos 24 horas de vida os valores (11,04 e 12,91 $\mu\text{g/dL}$, respectivamente) foram semelhantes ($p > 0,05$), sendo que a partir do sétimo até os 15 dias de vida houve uma redução dos valores séricos (3,31 e 2,79 $\mu\text{g/dL}$), e a partir dos tempos subsequentes houve uma redução gradativa em função dos tempos ($p < 0,05$), percebeu-se que, assim como no tratamento colostro, no momento do desmame os valores (1,29 e 1,39 $\mu\text{g/dL}$) foram menores.

De um modo geral pode-se verificar que os animais que fizeram a ingestão do colostro diretamente em suas mães nas primeiras 24 horas obtiveram valores de cortisol relativamente estáveis quando comparado ao grupo que recebeu colostro caprino na mamadeira nas primeiras 24 horas (Figura 14), possivelmente porque a partir desse momento a mobilização das reservas corporais do cordeiro também tenham sido

menores (Aron et al., 2004).

Por outro lado, os valores séricos ($\mu\text{g/dL}$) de cortisol dos cordeiros não estavam elevados até o desmame ($P>0,05$), nem mesmo nos cordeiros que ingeriram colostro nas primeiras 24 horas em mamadeiras (Figura 14). Sendo assim ambos os manejos adotados não causaram estresse fisiológico nos cordeiros até o desmame, fato também comprovado por Paiva et al., (2006) que trabalhou com três diferentes manejos de colostro.

Com relação ao perfil bioquímico, verificou-se que a glicose obteve correlação significativa com a proteína sérica, conseqüentemente com a globulina, provavelmente porque a partir do momento em que os cordeiros nascem há baixas concentrações de glicose na corrente sanguínea, ao passo que esses animais começam a ingerir colostro, os mesmos adquirem tanto proteínas como outros compostos nutricionais como os carboidratos presentes no colostro (Arguello et al.,2006).

Tabela 5. Correlações entre perfil bioquímico: proteína sérica (PRO), albumina (ALB), globulina (GLO), uréia (URE), creatinina (CRE), perfil enzimático gamaglutamiltransferase (GGT) e hormonal cortisol (CORT) de cordeiros desde o nascimento até 70 dias de vida submetidos a diferentes manejos no fornecimento de colostro: Tratamento colostro; ingestão exclusiva de colostro caprino nas primeiras 24 horas de vida: Tratamento controle; ingestão de colostro diretamente nas ovelhas

	ALB	GLO	URE	CRE	GLI	GGT	CORT
PRO	0.01 ^{ns}	0.94**	0.61**	-0.01 ^{ns}	0.53**	0.80**	0.02 ^{ns}
ALB		-0.21 ^{ns}	-0.15 ^{ns}	-0.09 ^{ns}	0.36 ^{ns}	-0.16 ^{ns}	-0.41**
GLO			0.59**	-0.06 ^{ns}	0.49**	0.77**	0.05 ^{ns}
URE				0.11 ^{ns}	0.15 ^{ns}	0.70**	0.29 ^{ns}
CRE					-0.38**	0.05 ^{ns}	0.37 ^{ns}
GLI						0.32 ^{ns}	-0.41**
GGT							0.13 ^{ns}

** Valor significativo de correlação ($P < 0,01$); ns = não significativo.

Constatou-se correlação estatística elevada ($\geq 0,75$) entre a atividade enzimática sérica de GGT e os níveis de globulina nos soros sanguíneos dos animais, reforçando o que já foi relato neste trabalho que a GGT pode ser utilizada como indicador indireto de transferência de imunidade em animais neonatos, o que é destacado por pesquisas recentes de outros autores (Féres et al., 2010; Britti et al., 2005; Maden et al., 2003; Yanaka et al., 2012).

Percebeu-se correlação negativa ($p < 0,01$) entre a variável cortisol versus albumina e glicose, ambas -0,41. A primeira possivelmente porque reflete o status protéico da dieta, já que 50% das proteínas são composta de albumina, sendo assim em caso de deficiência protéica, o animal pode entrar em um quadro de estresse alimentar, muito embora seja percebido lentamente. Já o hormônio cortisol reflete uma resposta

fisiológica, pois como o cortisol é um glicocorticóide produzido pela glândula suprarrenal e é secretado em resposta ao estresse, isso impede a captação de glicose pelos tecidos periféricos e estimula a gliconeogênese, resultando em valores séricos elevados de glicose no sangue (Burke et.al., 2005; Gaab et.al., 2005; Gonzáles, 2001).

5- Conclusão

Os animais dos dois grupos apresentaram índices protéicos e bioquímicos compatíveis com fisiologia normal.

A enzima GGT demonstra ser um meio indireto de monitoramento da transferência de imunidade passiva do nascimento ao desmame.

O fornecimento adicional de colostro não ocasionou estresse fisiológico elevado nos animais, sendo assim o fornecimento artificial de colostro pode ser uma medida para contornar a situação de manejo do neonato e conferir que o mesmo tenha uma imunidade passiva adequada da mesma forma que os animais que mamam em suas mães.

6 - Referências Bibliográficas

- ADAMANTE, W.B.; NUÑER, A. P. O.; BARCELLOS, L. J. G. Stress in *Salminus brasiliensis* fingerlings due to different densities and times of transportation. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.60, p.755-761, 2008.
- ARGUELLO, A.; CASTRO, N.; S. ÁLVAREZ, S.; et al. Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. **Small Ruminant Research.**, v. 64, p. 53-59, 2006.
- ARON, D.C.; FINDLING, J.W.; TYRRELL, B. **Glucocorticoids & Adrenal Androgens**. In: Greenspan, FS, Gardner, DG. Basic and Clinical Endocrinology. 7^a. ed. San Francisco: McGrawHill, 2004, 362-413.
- BATISTA, M, C.S.; CASTRO, R.S.; REGO, E.W. et al. Hemograma, proteinograma, ionograma e dosagens bioquímicas e enzimáticas de ovinos acometidos por conidiobolomicose no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira.** V, 29(1):p.17-24, 2009.
- BARBOSA, J.A. Evolução da Raça Santa Inês: Panorama mercadológico de reprodutores e matrizes. In: IV SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO CULTURA, 4., Lavras, MG **Anais...**Lavras: UFLA. Grupo de Apoio à Ovinocultura, 2005. CD-ROM.
- BAYAZIT, V.; DEMIR, N.; TOSUN, F. Evaluation of Relationships among Cortisol, Stress, Autism and Exercise. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 3, p.1013-1021, 2009.
- BLUM, J.W.; HAMMON, H. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. **Livestock Production Science**, v. 66, p. 151-159, 2000.
- BORGES, A. S.; FEITOSA, F. L. F.; BENESI, F. J.; et al. Influência da forma de administração e da quantidade fornecida de colostro sobre a concentração de proteína total e de suas frações eletroforéticas no soro sanguíneo de bezerras da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 53, p. 629-634, 2001.
- BRASIL. Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normas climatológicas: 1961-1990**. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1992. 84 p.
- BRAUN, J.P.; TAINTURIER, D.; LAUGIER, C.; et al. Early variations of blood plasma gamma-glutamyltransferase in newborn calves - a test of colostrum intake. **Journal Dairy Science.**, v. 65, p. 2178-2181, 1982.

- BRITTI, D.; MASSIMINI, G.; PELI, A.; et al. Evaluation of serum enzyme activities as predictors of passive transfer status in lambs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 226, p. 951-955, 2005.
- BURKE, H.M.; DAVIS, C.; MOHR, D.C.; Depression and cortisol responses to psychological stress: a meta-analysis, **Psychoneuroendocrinology**, v. 30, p.846–856, 2005.
- BUSH, B.M. **Interpretação de resultados laboratoriais para clínicos de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. 376p.
- CASTRO, N.; CAPOTE, J.; ÁLVAREZ, S.; ARGÜELLO, A. Effects of Lyophilized Colostrum and Different Colostrum Feeding Regimens on Passive Transfer of Immunoglobulin G in Majorera Goat Kids. **Journal Dairy Science.**, v. 88, p. 3650–3654, 2005.
- CEZAR, I.M.; COSTA, F.P.; PEREIRA, M.A. Perspectivas da gestão em sistemas de produção animal: Desafios a vencer diante de novos paradigmas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. (CD ROM).
- CONTRERAS, P.A.; WITTEWER, F.; BÖHMWALD, H. Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional dos ovinos. In: **Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: Gráfica UFRGS, 2000. p.75-88.
- DALTON, D. C.; KNIGHT, T. W.; JOHNSON, D. L. Lamb survival in sheep breeds on New Zealand hill country. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, , v. 23, p.167-173, 1980.
- DANIELE, C.; MACHADO NETO, R.; BARACAT, R. S.; et al. Efeito de diferentes manejos de fornecimento prolongado de colostro sobre os níveis de proteína e albumina séricas e desempenho de bezerras recém-nascidas. **Scientia Agricola**, v. 51, p. 381-388, 1994.
- DWYER, C. M. Genetic and physiological determinants of maternal behavior and lamb survival: implications for low-input sheep management. **Journal Animal Science**, v.86, p.E259-E270, 2008.
- DWYER, C. M.; LAWRENCE A.B. A review of the behavioural and physiological adaptations of extensively managed breeds of sheep that favour lamb survival. **Applied Animal Behaviour Science.**, v.92, p.235-260, 2005.
- FACÓ, O. S.; PAIVA, S.P.; ALVES, L.R.N.; et al. **Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas** . - Sobral: Embrapa Caprinos, 2008. 43 p. - (Documentos / Embrapa Caprinos, ISSN 1676-7659 ; 75).
- FEITOSA, F.L.F.; BIRGEL, E.H.; MIRANDOLA, R.M.S.; et al. Proteinograma sérico de vacas holandeses do nascimento até um ano de vida. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária.**, v.8, p. 105-108, 2001.

- FÉRES, F. C.; LOMBARDI, A. L.; BARBOSA, T. S.; et al. Avaliação da transferência de imunidade passiva em cordeiros com até 30 dias de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 47, p. 231-236, 2010.
- FIERHELLER, E.E. Reducing pain during painful procedures. **Advances in Dairy Technology**, v.21, p.129-140, 2009.
- FINCO, D.R.; KANEKO, J.J. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4. ed. San Diego, Academic Press.1989.
- FITZPATRICK, J.; SCOTT, M.; NOLAN, A. Assessment of pain and welfare in sheep. **Small Ruminant Research**, v.62, p.55–61, 2006.
- FONTES, F.A.P.V.; COELHO, S.G.; COSTA, T.C. **Efeitos da nutrição no sistema imune e na resistência a doenças**: Revista Técnica da Bovinocultura de Leite, 2007, (Caderno especial, 30 p).
- GAAB, J.N.; ROHLEDER, U.M.; NATER, U.E. Psychological determinants of the cortisol stress response: The role of anticipatory cognitive appraisal. **Psychoneuroendocrin**, v, 30, p 599-610, 2005.
- GASPARELLI, E. R.F.; CAMARGO, D. G.; YANAKA, R.; et al. Avaliação física e dos níveis séricos de cortisol de bezerros neonatos da raça nelore nascidos de partos normais e auxiliados. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 29, p. 823-828, 2009.
- GIRÃO, R. N.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, E. S. Mortalidade de cordeiros da raça Santa Inês em um núcleo de melhoramento no estado do Piauí. **Ciência Rural**, v.28, p.641-645, 1998.
- GONZALES. F. H. D. **Perfil metabólico em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, UFRGS, 2000.
- GONZALES. F. H. D. **Avaliação Metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais**. Porto Alegre, UFRGS, 2001.
- HALLIDAY, R. Total serum protein and immunoglobulin concentration in Scottish Blackface and Merino lambs at birth and during the first two days of suckling. **Journal of Agricultural Sciences**, v.77, p.463 - 466,1971.
- HUFFMAN, E.M.; KIRK, J. H.; PAPPAIOANOU, M. Factors associated with neonatal lamb mortality. **Theriogenology** v.24, p.163–171. 1985.
- IBGE - **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**, 2011 Disponível em : <www.ibge.gov.br/> . Acesso em: 21/04/2013.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego: Academic Express, 1997, 9321 p.

- KERR M.G. **Exames Laboratoriais em Medicina Veterinária. Bioquímica Clínica e Hematologia.** 2ª ed. Roca, São Paulo, 2003, 436p.
- KHAN, A.; SULTAN, M. A.; JALVI, M. A.; et al. Risk factors of lamb mortality in Pakistan. **Animal Research.** v.55, p.301–311, 2006.
- KOLB, E. **Fisiologia veterinária.** 4 ed. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara Koogan, 1980, 612.
- LARA, M. C. C. S. H.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; BIRGEL, E. H. Possibility of vertical transmission of Caprine Arthritis-Encephalitis virus in neonate kids. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia,** Belo Horizonte, v. 57, p. 553-555, 2005.
- LEAL, M.L.R.; BENESI, F.J.; LISBÔA, J.A.N.; et al. Proteinograma sérico de bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês pós-nascimento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science,** v.2, p.138-145, 2003.
- LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. **Princípios de bioquímica.** 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1995. 839p.
- LOBO, R. N. B. Melhoramento genético de caprinos e ovinos: desafios para o mercado. **Anais... VI Seminário Nordeste de Pecuária,** Fortaleza, FAEC IV, p.44-60, 2002.
- LOPES, S. T. A. **Manual de Patologia Clínica Veterinária.** 3 ed. Santa Maria, UFSM. 2007, 107p.
- MACHADO NETO, R.; CASSOLI, L.D.; BESSI, R.; et al. Avaliação do Fornecimento Adicional de Colostro para Bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia.,** v.33, p.420-425, 2004.
- MADEN, M.; ALTUNOK, V.; BIRDANE, F. M. B.; et al. Blood and colostrums/milk serum gamma-glutamyltransferase activity as a predictor of passive transfer status in lambs. **Journal of Veterinary Medicine Series B,** v. 50, p. 128-137, 2003.
- MELLOR, D.J.; STAFFORD, K.J. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. **Veterinária Journal.,** v. 168, p.118-133, 2004.
- MORIN, D.E.; McCOY, G.C.; HURLEY, W.L. Effects of quality, quantity, and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G1 absorption in Holstein bull calves. **Journal of Dairy Science,** v.80, p.747-753, 1997.

- NAPOLITANO, F.; MARINO, V.; DE ROSA, G. Influence of artificial rearing on behavioural and immune response of lambs. **Applied Animal Behaviour Science**, v.45, p.245- 253, 1995.
- NÓBREGA, J. R., J.E.; RIET-CORREA, R.; NÓBREGA, R.S.; et al. Mortalidade perinatal de cordeiros no semi-árido da Paraíba, **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, p.171-178, 2005.
- NOWAK, R., R.H.; PORTER, F.; LEVY, P.; et al. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. **Reviews of Reproduction**, v.5, p.153–163, 2000.
- NUNES, A. B. V. **Estudo da transmissão da imunidade passiva e da mortalidade em cordeiros mestiços de santa inês, na região norte de Minas Gerais**. 2006. 83f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Veterinária/Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- OLIVEIRA, A. L. R.; BEZERRA, L. M.C.; OLIVEIA, A.L.R. Caprinos e ovinos em São Paulo atraem argentinos. Instituto de Economia Agrícola, v.1, n.1, 2006. Disponível em:<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=4462>. Acessado em 27 Junho 2012.
- PAIVA, F. A.; NEGRÃ, J. A.; BUENO, A. R.; et al. Efeito do manejo de fornecimento de colostro na imunidade passiva, cortisol e metabólitos plasmáticos de bezerros holandeses. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, p. 739-743, 2006.
- PARANHOS DA COSTA, M.J.R. e CROMBERG, V.U. Comportamento Materno em Mamíferos: **Bases Teóricas e Aplicações aos Ruminantes Domésticos**, SBET: São Paulo, 262pp. 1998.
- PUGH, D. G. **Clínica de ovinos e caprinos**: São Paulo:Roca, 2004. 513p.
- RADOSTITS O.M.; LESLIE, K.E.; FETROW, J. Health and production management for sheep, In: Ibid, **Herd Health: Food animal production medicine**. W.B. Saunders, Philadelphia, p.527-606, 1994.
- RAJALA, P.; CASTRÉN, H. Serum immunoglobulins concentrations and health of dairy calves in two management systems from birth to 12 weeks of age. **Journal of Dairy Science**, v.78, p.2737-2744, 1995.
- RIET-CORREA F. e MÉNDEZ M.C. Mortalidade perinatal em ovinos. (ed.) **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 2ed. São Paulo, Livraria Varela, 2001. p.417-425.
- RIZZOLI, F. W.; FAGLIARI, J. J.; SILVA, D. G; et al. Proteinograma e teores séricos de cálcio, fósforo, magnésio e ferro de bezerros recém-nascidos que mamaram colostro diretamente na vaca ou em mamadeira. **ARS Veterinária**, v. 22, p. 10-17, 2006.

- RODA, D.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; et al. Produção de cordeiros da raça suffolk em Dois sistemas de manejo reprodutivos. **Ciência Rural**, v. 29, p. 159-163, 1999.
- SAFFOR, J.W.; HOVERSLAND, A.S. A study of lamb mortality in a western range Flock. I. Autopsy findings on 1051 lambs. **Journal Animal Science**. v.19, p.265-273. 1960.
- SANTANA A.F.; SILVA M.H.; ANUNCIACÃO A.V.M.; et al. Transferência de imunidade passiva em cabritos. In: V Congresso Pernambucano de Medicina Veterinária, **Anais...** VI Seminário Nordestino de Caprino-Ovinocultura, Recife, 2003, p.389-390.
- SAWALHA, R.M.J.; CONINGTON, S.; VILLANEUVA, B. Analyses of lamb survival in Scottish Blackface sheep. **Animal** v.1, p.151–157, 2007.
- SAS Institute Inc. 1999. SAS OnlineDoc® 9.1.3. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- SILVA, R.W.S.M. Importância do Correto Fornecimento de Colostro na Sobrevivência dos Terneiros Leiteiros. **Comunicado Técnico**, 2002.
- SILVA, S.L.; FAGLIARI, J.J.; BAROZA, P.F.J.; et al. Avaliação da imunidade passiva em caprinos recém-nascidos alimentados com colostro de cabras ou colostro de vacas. **ARS veterinaria**, v. 23, p.081-088, 2007.
- SILVA, D.F.M.; COSTA, J.N.; ARAÚJO, A.L.; et al. Falha da transferência da imunidade passiva em cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper): efeito no proteínograma e taxa de mortalidade do nascimento até o desmame. **Ciência Animal Brasileira.**, v, 1, p.158-163. 2009.
- SILVA, D.F.M.; COSTA, J.N.; ARAÚJO, A.R.L.; et al. Proteínograma sérico de cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper) do nascimento até o desmame: efeito do desenvolvimento etário e do monitoramento da ingestão do colostro. **Ciência Animal Brasileira.**, v. 11, p. 794-805, 2010.
- SIMÕES, S.V.D.; COSTA, R.G.; SOUZA, P.M.; et al. Imunidade passiva, morbidade neonatal e desempenho de cabritos em diferentes manejos de colostro. **Pesquisa Veterinária Brasileira.**, v,25(4), p. 219-224, 2005.
- SIMPLÍCIO, A.A.; SIMPLÍCIO, K.M.M.G. Caprinocultura e ovinocultura de corte: Desafios e oportunidades. **Revista CFMV**, p.7-18, 2006.
- TELEB, D.F.; SAIFELNASR, E.O.H.; SAYED, H. Factors affecting performance and survivability of Saidi lambs from lambing to weaning. **Egyptian Journal of Sheep & Goat Sciences**, v. 4 (1), p.55-74, 2009.
- TIZARD, I.R. **Imunologia Veterinária**. 6.ed. São Paulo, ROCA. 2002. 532p..

- TURKSON, P.K. Lamb and kid mortality in village flocks in the coastal savanna zone of Ghana. **Tropical Animal Health and Production.**, v.6, p.477-490, 2003.
- TURQUINO C.F.; FLAIBAN K.K.M.C.; LISBÔA J.A.N. Transferência de imunidade passiva em cordeiros de corte manejados extensivamente em clima tropical. **Pesquisa Veterinária Brasileira.**, v.31(3), p.199-205, 2011.
- WEARY, D.M.; NIEL, L.; FLOWER, F.C.; et al. Identifying and preventing pain in animals. **Applied Animal Behaviour Science**, v.100, p.64-76, 2006.
- WOOD, C.E. Control of parturition in ruminants. **Journal of Reproduction and Fertility.**, v.54, p.115-126, 1999.
- YANAKA, R.; CAMARGO, D.G; BOVINO,F.; et al. Período de absorção intestinal e macromoléculas em cabritos recém-nascidos após a ingestão de colostro bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira.**, v.32(8), p.794-802, 2012.