

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE
PASSIVA E DE CONSTITUINTES SÉRICOS DE CORDEIROS
SANTA INÊS NASCIDOS DE PARTOS SIMPLES E
GEMELARES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

André Rolim Monteiro

Médico Veterinário

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE
PASSIVA E DE CONSTITUINTES SÉRICOS DE CORDEIROS
SANTA INÊS NASCIDOS DE PARTOS SIMPLES E
GEMELARES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

André Rolim Monteiro

Orientador: Suedney de Lima Silva
Comitê de orientação: Fabiana Satake

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

2014

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, campus II, Areia - PB

M775a Monteiro, André Rolim.

Avaliação da transferência de imunidade passiva e de constituintes séricos de cordeiros Santa Inês nascidos de partos simples e gemelares no semiárido paraibano / André Rolim Monteiro. – Areia - PB: CCA/UFPB, 2014.

25 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

Bibliografia.

Orientador: Suedney de Lima Silva.

1. Ovinos – Imunidade passiva 2. Cordeiros Santa Inês – Constituintes séricos 3. Cordeiros – Colostro 4. Ovinocultura – Neonatos I. Silva, Suedney de Lima (Orientador) II. Título.

UFPB/BSAR

CDU: 619:636.3(043.3)

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

ANDRÉ ROLIM MONTEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

AVALIAÇÃO EM 26/09/2014

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Suedney de Lima Silva
Departamento de Ciências Veterinárias - UFPB
(Orientador)

Prof. Dr. Patrício Marques de Souza
Unidade Acadêmica de Medicina - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde -
CCBS - UFCG
(Examinador)

Prof. Dr. Alexandre José Alves
Departamento de Ciências Veterinárias - UFPB
(Examinador)

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ANDRÉ ROLIM MONTEIRO - filho de Marcos Alves Monteiro e Jacinta de Fátima Souza Rolim, nascido em Porangatu, Goiás, em 11 de setembro de 1983. Graduado em Medicina Veterinária em 22 de janeiro de 2010 pela Universidade Federal do Tocantins, Campus EMVZ (Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia). Em 16 de setembro de 2012 ingressou no curso de Mestrado, na área Saúde Animal no Brejo Paraibano, do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal do Centro de Ciências Agrárias Campus II - Areia/PB. No dia 06 de agosto de 2013 assumiu o cargo efetivo de Fiscal Estadual agropecuário na Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins (ADAPEC-TO).

"E acontecerá em toda a terra, diz o Senhor, que as duas partes dela serão extirpadas, e expirarão; mas a terceira parte restará nela. E farei passar esta terceira parte pelo fogo, e a purificarei, como se purifica a prata, e a provarei, como se prova o ouro: ela invocará o meu nome, e eu a ouvirei; direi: É meu povo, e ela dirá: O senhor é meu Deus."

(Zacarias 13:8-9)

DEDICO

A Deus, aos meus avós, Romil da Cunha Rolim e Zulmira de Souza Rolim (in memoriam), minha mãe Jacinta de Fátima Souza Rolim e a meus filhos Maria Eduarda, Isaque e Sara.

AGRADECIMENTOS

A construção de um trabalho como este, apesar de assentada sobre a produção individual, é resultado de uma série de colaborações e apoios que nenhuma responsabilidade tem com o resultado final, mas que, com toda certeza, compartilharam com os sucessos alcançados, pois sem essas pessoas não teria chegado ao final desta jornada. Quero, nestas poucas linhas, agradecer de forma fraterna, a todos que colaboraram de uma maneira ou de outra, para a realização desta dissertação para a obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Primeiramente, a Deus por me permitir viver com saúde, pelo zelo com o qual tem guardado a minha vida e de meus familiares. Por renovar, diariamente, minhas forças e me capacitar, para que consiga conquistar meus objetivos, desde que, esses estejam de acordo com sua vontade.

Ao meu orientador, Professor Dr. Suedney de Lima Silva, que com serenidade, paciência e respeito, me proporcionou todas as condições para trilhar a trajetória da pesquisa, sempre respeitando meu tempo de reflexão e produção. Este tem o meu respeito e admiração pela competência e seriedade com as quais exerce a Clínica Médica Veterinária. Minha eterna gratidão.

Um agradecimento especial aos professores do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal Centro de Ciências Agrárias Campus II - Areia/PB, que muito contribuíram para a minha formação acadêmica.

Ao meu colega Kelper Stancioli Faria por ter me incentivado e realizado a minha inscrição no processo de seleção deste Programa de pós-graduação. Meu sincero agradecimento.

A minha querida mãe, Jacinta de Fátima Souza Rolim, por ter sempre acreditado em minha capacidade, sendo para mim um exemplo de perseverança e fidelidade em todos os momentos.

A meu pai, Marcos Alves Monteiro, e, em especial, a meu irmão José Geraldo Moraes Sampaio Neto, e minhas irmãs, Marlainy e Adriele.

Agradeço a minha namorada Caroline Vargas e Silva pelo apoio incondicional e companheirismo em todos os momentos desta jornada e em especial também aos seus pais, Anélio Cesário Silva e Sônia Maria Vargas Silva.

Finalmente, agradeço e dedico essa vitória, sobretudo, a meus filhos Maria Eduarda, Isaque e Sara, que são a razão da minha vida.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS	ii
RESUMO GERAL	iii
ABSTRACT	iv
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
 CAPÍTULO I - Avaliação da transferência de imunidade passiva e de constituintes séricos de cordeiros Santa Inês nascidos de partos simples e gemelares no semiárido paraibano	 10
Abstract	11
Resumo	12
Introdução	12
Material e Métodos	13
Resultados	13
Discussão.....	14
Conclusão	16
Referências	16
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

LISTA DE TABELA

Página

Tabela 1. Médias das atividades séricas de AST (UI/L) e GGT (UI/L) e das concentrações séricas de proteína total (Pt - g/dL), albumina (Alb - g/dL) e globulinas (Glob - g/dL) de cordeiros nascidos de partos simples (PS) e gemelares (PG), 48 horas após o nascimento.	20
Tabela 2. Médias das concentrações séricas de ureia (mg/dL), creatinina (mg/dL), cálcio (mg/dL), fósforo (mg/dL) e magnésio (mg/dL) de cordeiros nascidos de partos simples (PS) e gemelares (PG), 48 horas após o nascimento.	20

AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA E DE CONSTITUINTES SÉRICOS DE CORDEIROS SANTA INÊS NASCIDOS DE PARTOS SIMPLES E GEMELARES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

RESUMO GERAL - O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do parto simples e gemelar sobre alguns constituintes séricos de ovinos recém-nascidos alimentados naturalmente com colostro materno, mantidos em sistema extensivo de criação, 48 horas após o nascimento. Foram utilizados 34 cordeiros clinicamente sadios, da raça Santa Inês, os quais foram identificados e pesados imediatamente após o nascimento e separados em dois grupos experimentais com 17 animais cada. O grupo PS (9 machos e 8 fêmeas) formado por animais originários de nascimentos únicos e o grupo PG (6 machos e 11 fêmeas) formado por cordeiros originários de nascimentos duplos. A ingestão de colostro se deu de forma natural e voluntária em suas respectivas mães, em sistema extensivo de criação. Foram coletados 10 mL de sangue de cada animal, mediante punção da veia jugular, em tubos siliconizados a vácuo, 48 horas após o nascimento. Após centrifugação, as alíquotas de soro foram separadas e congeladas a -15°C até o momento das análises. Para o estudo comparativo dos constituintes séricos foram constituídos dois grupos experimentais distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2x2 (tipo de parto e sexo). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, cujas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foram determinadas as atividades séricas de AST, GGT e as concentrações séricas de proteínas totais, albumina, ureia, creatinina, cálcio, fósforo e magnésio. As atividades séricas de AST, GGT e as concentrações séricas de proteína total, albumina e globulinas não foram influenciadas pelo tipo de gestação e sexo. A partir da concentração sérica de proteína total, verificou-se FTIP nos cordeiros do grupo PG, utilizando-se o valor 5,0 g/dL como ponto de corte. As concentrações séricas da ureia, creatinina, fósforo e magnésio apresentaram o mesmo padrão de comportamento, com exceção do cálcio. Embora esses constituintes não tenham apresentado diferença significativa entre os grupos estudados e o sexo, pôde-se observar valores mais elevados nos animais do grupo PS, sugerindo que a ausência de concorrência pela ingestão voluntária de colostro materno pode ter sido o fator determinante. Após análise dos resultados pode-se concluir que o tipo de parto exerceu influência sobre alguns constituintes bioquímicos analisados e os animais que nasceram de partos duplos apresentaram indícios de deficiências nutricionais específicas que comprometem seus status imunológico e metabólico, tornando necessária a adoção de medidas auxiliares no manejo dietético de cordeiros Santa Inês criados, extensivamente, no semiárido paraibano.

Palavras-chave: ovinos, neonatos, colostro, bioquímica sérica, imunoglobulinas.

EVALUATION OF PASSIVE IMMUNITY TRANSFER AND SERUM CONSTITUENTS OF NEWBORN LAMBS SANTA INÊS SINGLE BIRTH AND TWIN BIRTHS IN THE SEMIARID PARAIBANO

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the influence of single and twin calving on some serum constituents of newborn lambs fed colostrum naturally, kept under extensive rearing system, 48 hours after birth. 34 clinically healthy lambs, Santa Inês, which were identified and weighed immediately after birth and divided into two experimental groups of 17 animals each. The PS group (9 males and 8 females) comprised of animals from single births and the PG group (6 males and 11 females) formed by lambs originating from double births. The colostrum intake occurred naturally and voluntarily in their mothers under extensive rearing system. 10 mL of blood from each animal by puncture of the jugular vein in siliconized tubes under vacuum, were collected 48 hours after birth. After centrifugation, the serum samples were separated and frozen at -15 °C until analysis. For the comparative study of serum constituents two experimental groups distributed in a completely randomized 2x2 factorial (type of birth and sex) design were made. Data were subjected to analysis of variance, whose means were compared by Tukey test at 5%. We determined the serum activities of AST, GGT and serum concentrations of total protein, albumin, urea, creatinine, calcium, phosphorus and magnesium. The serum activities of AST, GGT and serum concentrations of total protein, albumin and globulins were not influenced by the type of pregnancy and sex. From the serum concentration of total protein, there was FTIP lambs in the PG group, using the value of 5.0 g/dL as the cutoff point. Serum concentrations of urea, creatinine, phosphorus and magnesium showed the same pattern of behavior, except for calcium. Although these constituents have not presented significant differences between groups and sex, it was observed higher values in animals single birth, suggesting that the absence of competition by voluntary ingestion of colostrum may have been the determining factor. After analyzing the results it can be concluded that the type of birth exerted influence on some biochemical constituents analyzed and the animals born of twin pregnancies showed evidence of specific nutritional deficiencies that compromise their immune and metabolic status, necessitating the adoption of ancillary measures the dietary management of lambs Santa Inês reared extensively in semiarid Paraíba State.

Keywords: sheep, newborns, colostrum, serum biochemistry, immunoglobulins.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

Um dos principais fatores responsáveis pela redução na produção de ovinos é a mortalidade de cordeiros neonatos, visto que, o período neonatal é o momento de maior vulnerabilidade da vida de um cordeiro e a maior taxa de mortalidade pré-desmame ocorre nos primeiros dias pós-nascimento. Antes do parto o cordeiro localiza-se no útero, um ambiente asséptico, no entanto, ao nascer encontra vários desafios como o de adaptação ao ambiente, inanição, hipotermia, dor, doenças infecciosas e estresse devido à separação materna (DWYER, 2008).

Nóbrega Jr. et al. (2005) avaliaram as causas de mortalidade perinatal em ovinos no período de março de 2002 a outubro de 2004 em 27 propriedades da região semiárida da Paraíba. De 90 cordeiros necropsiados 41,1% morreram de infecções neonatais, 23,3% de malformações, 10% por inanição/hipotermia, 10% por distocia, 2,2% por predação e 4,4% foram abortos sem causa identificada. Em relação ao momento da morte, 4,4% dos animais morreram antes do parto, 10% durante o parto, 30% no primeiro dia de vida, 20% entre o 2º e 5º dia e 35,6% entre o 4º e 28º dia pós-parto. As causas mais importantes de morte perinatal são o complexo inanição/hipotermia, distocias, infecções neonatais, abortos, predação e malformações congênitas.

Chaarini et al. (1991) relataram que o complexo inanição/hipotermia causou a morte de 14,5% dos animais nos primeiros dias de vida, e atribuíram estas perdas aos nascimentos gemelares e a fatores de risco específicos, como a privação de colostro e má higienização das instalações. Christley (2003) atribuiu a mortalidade de cordeiros com dois a 14 dias às baixas concentrações séricas de Ig e baixo peso ao nascimento.

Foi observada no núcleo de melhoramento pertencente à Embrapa/CPAMN no estado do Piauí, uma mortalidade de cordeiros de 15,18%; ocorrendo uma maior taxa de mortalidade entre os cordeiros nascidos de partos gemelares (24,74%), do que entre cordeiros nascidos de parto simples, que foi de 12,13% (GIRÃO et al., 1998).

Segundo Chniter et al. (2013), cordeiros recém-nascidos com baixo peso, especialmente os nascidos de partos gemelares, têm menor temperatura retal, e níveis plasmáticos de cortisol e glicose do que, cordeiros nascidos de parto simples. Essas características fisiológicas são influenciadas por temporada de parição e

idade da mãe, com cordeiros nascidos no inverno e filhos de ovelhas primíparas apresentando valores mais baixos em comparação aos cordeiros nascidos no verão e de ovelhas múltiparas e, portanto, esses apresentam menores taxas de crescimento e de sobrevivência.

Um estudo realizado por Bins et al. (2002), em rebanhos da Europa, demonstrou uma taxa de mortalidade de cordeiros neonatos de 10%. Tal mortalidade foi atribuída a fatores de risco que influenciaram diretamente no desenvolvimento dos animais, tais como, manejo inadequado, má higienização das instalações, falta de assistência aos cordeiros enfermos e más condições nutricionais das ovelhas prenhes.

Gokçe et al. (2013) avaliaram a relação entre o peso ao nascimento, sexo, tipo de parto, estação de parição, número de partos e estado de saúde de ovelhas sobre a morbidade e mortalidade de cordeiros recém-nascidos durante o período neonatal (primeiras quatro semanas de vida) e pós-neonatal (primeiras 5-12 semanas de vida) em cordeiros nascidos em dois rebanhos, na estação de parição de 2009, em Kars, Turquia. Concluíram que os fatores de risco mais importantes relacionados à morbidade e mortalidade de cordeiros foram, nascimentos de cordeiros na estação de inverno, filhos de ovelhas primíparas, cordeiro apresentando baixo peso ao nascimento e filhos de ovelhas enfermas.

Em um estudo, Veríssimo et al. (2010) mensuraram os prejuízos causados por mastite em um rebanho de ovinos Santa Inês, em sistema semi-intensivo de produção no estado de São Paulo. Nesta ocasião, 41 ovelhas pariram 51 cordeiros. Destes, 20 (36%) morreram, sendo 14 (70%) nas primeiras duas semanas de vida, e seis (30%) antes do desmame, que ocorreu em torno de 70 dias. 70% (14) das mortes foram atribuídas à condição de mastite das ovelhas, e 30% (6) a outras causas, principalmente pneumonia.

A transferência de imunidade passiva (TIP) é um dos processos fisiológicos de adaptação à vida extrauterina de maior importância para a saúde do recém-nascido das espécies ruminantes. Estes nascem com concentrações muito baixas de gamaglobulinas e o seu sistema imunológico ainda não possui capacidade plena de resposta. Portanto, a absorção de imunoglobulinas, especialmente da classe G (IgG), presente no colostro da mãe, garante a proteção no período inicial da vida (TIZARD, 2002). Variados fatores ligados à mãe, ao neonato e ao manejo podem

provocar falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) (HALLIDAY 1978, RADOSTITS et al., 1994).

A ausência de adequada concentração das imunoglobulinas plasmáticas, obtidas passivamente através da absorção do colostro, e diagnosticada entre 24 e 48 horas após o nascimento, determina a FTIP (COSTA et al., 2007). Esta condição pode ocasionar um aumento na incidência de enfermidades, tais como, septicemia neonatal, pneumonia e diarreia entre outras afecções, elevando significativamente a taxa de mortalidade de ruminantes recém-nascidos e também comprometendo o desempenho produtivo em idades posteriores (DONOVAN et al., 1998).

Bekele et al. (1992) estudando a ocorrência de FTIP em 628 cordeiros, verificaram que 1,8 e 15,3% apresentaram, falha e falha parcial, respectivamente, de transferência de imunoglobulinas maternas. Portanto 54,5% dos cordeiros que tiveram falha na transferência de Imunoglobulina G, vieram a óbito, ressaltando assim o grande impacto negativo da FTIP na sobrevivência dos cordeiros.

Estudo realizado por Vihan (1988) constatou que cordeiros alimentados por mamadeira apresentaram taxas sanguíneas de IgG e ganho de peso menores e maior taxa de mortalidade; baixa percentagem de sobrevivência de cordeiros com concentrações séricas de IgG igual ou inferior a 0,5 g/100mL e índice de mortalidade de 20% em cordeiros privados de colostro.

Feitosa et al. (2001) demonstraram uma taxa de mortalidade de 100% nos bezerros que apresentavam níveis séricos de proteína total compreendidos entre 3,4 e 4,5 g/dL, enquanto o teor sérico de proteína total dos animais que sobreviveram foram iguais ou maiores que 6,6 g/dL, às 24 horas de vida.

FLAIBAN et al. (2009), avaliaram o efeito de dietas com diferentes níveis de proteína e energia na alimentação de ovelhas no terço final de gestação sobre TIP, logo observaram que essas não exerceram influência sobre as variáveis proteína total, gamaglobulina, IgG e atividade da enzima gamaglutamiltransferase, que foram utilizados como métodos de avaliação da TIP, no soro dos cordeiros, e portanto concluiu-se que não houve interferência das condições estudadas sobre a qualidade do colostro. 21% dos cordeiros estudados apresentaram concentrações séricas de gamaglobulina inferiores a 1000 mg/dL, que foi utilizado como ponto de corte para estimar a TIP, sendo portanto, caracterizado como FTIP.

Féres et al. (2010) utilizaram cordeiros de quatro grupos de idades diferentes, até 30 dias de vida, sem distinção de raça, sexo e histórico de ingestão de colostro.

E neste caso, em um dos grupos estudados, observaram que entre o nascimento e os primeiros sete dias de vida, 34% dos cordeiros apresentaram concentrações séricas de proteína total inferior a 5,0 g/dL, caracterizando FTIP, segundo Radostitis et al. (2007).

Turquino et al. (2011) estudaram os aspectos relacionados à TIP em 290 cordeiros recém-nascidos, entre 24 e 36 horas de vida. Foram estabelecidas correlações entre as variáveis estudadas, no entanto, a TIP não foi influenciada pelo sexo, número de partos ou pelo escore corporal das ovelhas. A FTIP foi de 12,4%, mais provável em gêmeos em cordeiros Leves (< 3 Kg) e fortemente associada à mortalidade de cordeiros até os 60 dias de vida. A taxa de mortalidade foi de 11,3%; e 30,5% dos cordeiros com FTIP morreram, quase todos no primeiro mês de vida. O valor crítico de $\leq 5,0$ g/dL para proteína total foi admitido como indicador de FTIP.

Costa et al. (2013) analisaram a FTIP em 45 cordeiros nascidos de ovelhas saudáveis e pluríparas. Adotando-se um ponto de corte para proteínas séricas totais de 4,5g/dL, obteve-se a FTIP de 24,4% (11 animais). Os animais com FTIP apresentaram menores valores de proteínas séricas, albumina, alfa globulina, beta globulina e gama globulina entre 24-72h, comparados aos 43 animais que não tiveram FTIP.

Para o controle da mortalidade neonatal de cordeiros, definida como sendo a morte durante os primeiros 28 dias de vida, foi estabelecido que uma meta ideal para a taxa de mortalidade neonatal de cordeiros, em um rebanho bem administrado, deve ser de 3%; sendo que o limite superior aceitável sob quaisquer circunstâncias deve ser de 5%. Para isso, controle efetivo dos diversos transtornos requer um diagnóstico rápido e preciso da causa de mortalidade (FRAGKOU et al. 2010).

Foram desenvolvidos vários exames laboratoriais para o diagnóstico da FTIP que determinam, direta ou indiretamente, os teores de imunoglobulinas do sangue, principalmente em bezerros recém-nascidos; a imunodifusão radial e o ensaio imunoabsorvente ligado à enzima (ELISA) são os únicos ensaios que medem diretamente a concentração de IgG no soro. Todos os outros testes disponíveis, incluindo sólidos séricos totais por refratometria, teste de turbidez sulfato de sódio, teste de turbidez de sulfato de zinco, atividade da enzima gamaglutamiltransferase, teste de coagulação pelo glutaraldeído e espectrofotometria pelo método de biureto estimam a concentração de IgG soro total em função da concentração do total de

globulinas ou outras proteínas cuja transferência passiva é estatisticamente associada com a de IgG.

O teste de imunodifusão radial simples é considerado o padrão ouro para a medida direta da Ig, ou seja, é uma análise laboratorial específica de imunoglobulinas essencial para o diagnóstico da FTIP (CALLOWAY et al., 2002; CHIGERWE et al., 2005). Entretanto, exige um longo tempo para a difusão, além de ser laboriosa e de alto custo para análise de um número elevado de amostras (LEE et al., 2008).

O método ELISA também mede diretamente a concentração de Ig, porém, com algumas vantagens em relação ao de imunodifusão radial simples, como menor custo e capacidade de medir um maior número de amostras em uma única vez (WEAVER; SMITH; HONHEY, 2000; LEE et al., 2008).

A mensuração de proteínas totais do soro por refratômetro como uma estimativa da concentração de imunoglobulina sérica foi proposto, primeiramente, por McBeath et al. (1971). Neste estudo foi mensurada a proteína total no soro de 185 bezerros por refratômetro e constataram que a medição da proteína de soro demonstrada por refractometria teve uma boa correlação com a concentração de imunoglobulina medida por imunodifusão radial. Em outro estudo, Tyler et al. (1996) compararam o desempenho do teste refratométrico em avaliar a TIP pela proteína total. Nesse estudo, a concentração de proteína do soro de 5,2 g/dL foi equivalente a uma concentração de IgG de 1.000 mg/dL.

A determinação da concentração sérica de proteínas totais pelo método do biureto demonstra a quantidade de globulinas e albumina. Este é um método muito utilizado na avaliação da transferência de imunidade passiva e mesmo sendo pouco específico tem as vantagens de ser um teste simples, rápido e acessível (ZAIA et al., 1998). Feitosa et al. (2001), utilizando este método, demonstraram uma taxa de mortalidade de 100% em bezerros que apresentavam níveis séricos de proteínas totais compreendidos entre 3,4 e 4,5 g/dL, enquanto o teor sérico de proteínas totais dos animais que sobreviveram foram iguais ou maiores que 6,6 g/dL, às 24 horas de vida.

A concentração sérica de albumina é pouco variável em neonatos, e a diferença na concentração sérica de proteínas totais, antes e depois da ingestão de colostro, ocorre, principalmente, em função da absorção de globulinas presentes no colostro (FEITOSA et al., 2001).

Meira Jr. et al. (2009), após analisarem as concentrações séricas da enzima aspartato aminotransferase em ovinos da raça Santa Inês com idade variando entre 6 a 18 meses, concluíram que a atividade sérica dessa enzima sofre influência do fator sexo, ou seja, fêmeas apresentam valores mais elevados que machos. Além disso, pôde-se perceber aumento destes valores proporcionalmente ao avanço da idade.

Na espécie bovina, o aumento pós-natal de atividade da AST não tem associação com o momento da primeira ingestão de colostro, indicando que o aumento da sua atividade seja em consequência da produção endógena e independente da ingestão do colostro (Zanker et al., 2001; Gasparelli et al., 2008; Pekcan et al., 2013; Fagliari et al., 1996).

A cinética da GGT no soro sanguíneo de bezerros recém-nascidos foi determinada por Fagliari et al. (1996); Fagliari et al. (1998); Feitosa et al. (1999) Feitosa et al. (2001); Feitosa et al. (2006) e Benesi et al. (2003) e em caprinos por Feitosa et al. (2006) e Silva et al. (2007). Estes autores constataram aumento significativo da atividade sérica desta enzima nos primeiros dias após a ingestão de colostro. Féres et al. (2010) encontraram um valor médio de atividade da GGT de $733,50 \pm 1827,16$ U/L para cordeiros de zero a 7 dias de idade. Isso é cerca de 20 vezes maior que o considerado normal para ovinos adultos – 33,5 UI/L (KANEKO et al., 1997). Isto ocorre, pois a enzima GGT está elevada no colostro de vacas e ovelhas e juntamente com os anticorpos do colostro é transferida aos neonatos após amamentação (PAULI, 1983; BOYD, 1989).

Turquino et al. (2011) ao avaliar a atividade sérica da enzima GGT de ovinos com 24 horas de vida em função do sexo, encontraram valores significativamente maiores no grupo de fêmeas (1.935,64 UI/L) em relação ao grupo de machos (1.542,07 UI/L). No entanto, ao avaliar estes valores em função do tipo de parto, não constatou diferenças significativas entre o grupo de animais nascidos de partos simples (1.782 UI/L) e de partos gemelares (1.616 UI/L). Já Meira et al. (2009) ao avaliarem a influência do fator sexo sobre a atividade sérica desta enzima em ovinos concluíram que não houve relação entre estes fatores.

A concentração sérica de proteínas totais considerada normal para ovinos adultos é de $7,2 \pm 0,5$ g/dL, segundo Kaneko et al. (2008). Campos et al. (2013) encontraram valor médio de $6,30 \pm 1,04$ g/dL para ovinos da raça Santa Inês com 48 horas de vida. Valores semelhantes foram encontrados por Silva, (2007) $6,03 \pm 1,1$

g/dL para caprinos com 48 horas de nascidos, que ingeriram artificialmente entre 10 e 15% do seu peso em colostro nas primeiras 24 horas pós-parto e por Féres et al. (2010) encontraram valores de $5,56 \pm 1,06$ g/dL em ovinos. Valores, ligeiramente, maiores também foram encontrados por YANAKA et al. (2012a), sendo $6,82 \pm 0,9$ g/dL para cabritos com ingestão voluntária à vontade de colostro caprino nas primeiras 48 horas de vida.

Turquino et al. (2011); Nunes (2006); Bekele et al. (1992) e Flaiban et al. (2009) verificaram valores significativamente mais elevados de proteínas totais entre cordeiros frutos de partos simples em relação aos nascidos de partos gemelares.

Os valores séricos normais de albumina em ovinos adultos são de $2,7 \pm 0,2$ g/dL (KANEKO et al., 1997), $2,8 \pm 0,2$ g/dL para ovinos da raça Dorper com até 12 meses de idade (MADUREIRA et al., 2013), 2,981 g/dL para ovinos adultos sem raça definida (BATISTA et al., 2009), 2,88 g/dL para ovinos Santa Inês com 48 horas de vida (CAMPOS et al., 2013) e $2,78 \pm 1,00$ g/dL para ovinos com 24-72 horas de vida (SILVA et al., 2010).

Os teores séricos de creatinina considerados normais para ovinos adultos vão de 1,2 a 1,9 mg/dL (KANEKO et al., 1997). Um valor de 2,00 mg/dL foi encontrado por Gasparelli et al. (2008) em bezerros nelore às 24 horas de nascido. Peckan et al. (2013) acharam um valor médio de concentração sérica de creatinina de $1,18 \pm 0,07$ mg/dL para bezerros com 24 a 48 horas de vida com transferência de imunidade normal. Estes valores também estão de acordo com os encontrados para caprinos com 48 horas de idade (SILVA, 2005).

Gasparelli et al. (2008) encontraram um valor médio de concentração sérica de creatinina em bezerros antes da ingestão de colostro de 3,60 mg/dL, sendo este valor menor que o achado 24 horas após o nascimento, ou seja 2,00 mg/dL. Resultados semelhantes foram encontrados por Silva et al. (2005) e Yanaka et al. (2012b).

Peckan et al. (2013) mensuraram as concentrações séricas de creatinina em bezerros (24 e 48 horas de vida) encontrando os seguintes valores: 1,18, 1,40 e 1,40 mg/dL nos grupos que apresentavam transferência normal de imunidade, transferência parcial de imunidade e deficiência na transferência de imunidade, respectivamente, portanto, concluiu que não há variação deste constituinte em função do estado imunológico. Silva (2005) sugeriu que o comportamento

decrecente deste constituinte antes e depois das primeiras mamadas seja devido à hidratação e expansão do plasma desses animais após a ingestão de colostro.

Os valores normalmente encontrados para concentrações séricas de cálcio são de 12,16 mg/dL em ovinos adultos (KANEKO et al., 1997) e 10,93 mg/dL em ovelhas Santa Inês pós-parto (CARDOSO et al., 2011). SILVA (2005) encontrou o valor médio de 11,68 mg/dL em caprinos 48 horas após o nascimento. Valores menores, (7,674 mg/dL) foram encontrados em ovinos com menos de um ano de vida (BATISTA et al., 2009).

Os valores normalmente encontrados para concentrações séricas de fósforo são de 5,0 a 7,3 mg/dL em ovinos adultos (KANEKO et al., 1997). Estudos realizados por Rêgo (2000) demonstraram que os níveis séricos de cálcio e fósforo de caprinos SRD foram influenciados significativamente pela idade, verificando-se maiores valores de cálcio em animais jovens de até 12 meses, fato atribuído ao período de crescimento. As concentrações séricas de fósforo foram maiores em animais com até seis meses, diminuindo progressivamente com o avançar da idade. O teor de fósforo de fêmeas foi inferior ao de machos, possivelmente devido à lactação.

A avaliação dos constituintes séricos de fêmeas caprinas da raça Parda Alpina mostrou que o teor de fósforo foi estatisticamente maior em fêmeas jovens (BARIONI et al., 2001). Possivelmente, tal fato deveu-se à maior absorção intestinal de cálcio e fósforo, maior reabsorção renal e intensa mobilização óssea do cálcio em animais em crescimento (THOMPSON e WERNER, 1976; KINCAID, 1988; HORST et al., 1994).

Em seu experimento, Cardoso et al. (2011) utilizaram ovelhas da raça Santa Inês no período pós-parto, e nesta ocasião encontraram um valor médio de concentração plasmática de fósforo de 4,88 mg/dL. Batista et al. (2009), ao avaliarem a concentração plasmática de vários constituintes séricos de ovinos saudáveis com menos de um ano de vida, no estado do Piauí, encontraram um valor médio de 4,10 mg/dL de fósforo.

O magnésio é absorvido como um íon difundindo-se livremente. A eficiência absorptiva do magnésio diminui com o aumento da sua concentração dietética quando a concentração plasmática de Mg está normal. A absorção de Mg em bezerros ocorre nos intestinos delgado e grosso até um mês de idade, mas com o aumento da idade esta habilidade é perdida. Há três rotas para a excreção de

magnésio: o trato gastrointestinal, os rins e a glândula mamária durante a lactação, onde são excretados 0,12; 0,16 e 0,09 gramas de Mg/litro de leite na vaca, cabra e égua, respectivamente (KANEKO et al., 1997).

A média da concentração sérica de magnésio encontrada por Silva (2005) em caprinos aleitados com colostro de cabra de primeira e segunda ordenha, com 48 horas de vida, foi de 2,14 mg/dL. Batista et al. (2009) encontraram valor médio de 2,304 mg/dL de magnésio no plasma de ovinos sadios com menos de um ano de idade e Cardoso et al. (2011), ao avaliarem os constituintes séricos de ovelhas Santa Inês encontraram um valor médio de 2,44 mg/dL.

Dentre as diferentes causas de mortalidade neonatal assumem destaque especialmente aquelas de origem infecciosa, tornando os exames laboratoriais, como o hemograma e a bioquímica sérica, ferramentas de grande importância, não somente no auxílio diagnóstico como também na avaliação prognóstica do paciente. Como a falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) pode ser decorrente de diversos fatores, como idade da mãe, época de parição, condições nutricionais materna, prematuridade neonatal e partos gemelares, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a transferência de imunidade passiva e determinar as atividades séricas de AST e GGT e as concentrações séricas de proteínas totais, albumina, globulinas, ureia, creatinina, cálcio, fósforo e magnésio de cordeiros nascidos de partos simples e gemelares, mantidos em sistema extensivo de criação, 48 horas após o nascimento.

CAPÍTULO I

**AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA E DE
CONSTITUINTES SÉRICOS DE CORDEIROS SANTA INÊS NASCIDOS DE
PARTOS SIMPLES E GEMELARES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO**

AValiação DA TRANSFERência DE IMUNIDADE PASSIVA E DE CONSTITuintES SÉRICOS DE CORDEIROS SANTA INês NASCIDOS DE PARTOS SIMPLES E GEMELARES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO¹

André R. Monteiro², Rodolfo T. S. Silva³, Patrício M. Souza⁴, Fabiana Satake⁶, Karla C. Malta⁵ e Suedney L. Silva^{6*}

ABSTRACT.- Monteiro, A.R., Silva, R.T.S., Satake, F., Souza, P.M., Malta, K.C. & Silva, S.L. 2014. [Evaluation of passive immunity transfer and serum constituents of Santa Ines lambs born of single and twin pregnancies in the semiarid region of Paraíba, Brazil] Avaliação da transferência de imunidade passiva e de constituintes séricos de cordeiros Santa Inês nascidos de partos simples e gemelares no semiárido paraibano. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-00. Departamento de Ciências Veterinária, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia, PB, 58397-000, Brasil. E-mail: suedney@cca.ufpb.br

This study is concerned with an evaluation of the influence of mode of birth on the transfer of passive immunity and some serum constituents to newborn lambs, naturally fed with colostrum, breed in the semiarid region of the State of Paraíba (Brazil) on an extensive system. Thirty-four clinically healthy Santa Ines lambs were employed, identified and weighted immediately after birth, and divided into two experimental groups of seventeen animals each. The PS group (9 males and 8 females) included lambs born of single pregnancies and the PG group (6 males and 11 females) comprised of lambs born of twin pregnancies. The colostrum intake occurred naturally and voluntarily at their mothers. Forty-eight hours after birth, 10 mL of blood were collected in siliconized tubes from each animal by puncture of the jugular vein, and maintained under vacuum. After centrifugation, aliquots of sera were separated and kept frozen at -15°C until analyzed. For the comparative study of serum constituents, two experimental groups were formed, distributed in a completely randomized lineation, 2x2 factorial (type of birth and sex). The data were subjected to analysis of variance, whose means were compared by Tukey test at 5%. The serum activities of AST, GGT, and the total protein serum, albumin, urea, creatinine, calcium, phosphorus and magnesium concentrations were determined by using sets of commercial reagents; the samples were read by an automatic spectrophotometer. The serum activities of AST, GGT and serum concentrations of total protein, albumin and globulins of the PS and PG lambs groups were not influenced by the type of pregnancy and sex. From the serum concentration of total protein, FTIP was found in the lambs of PG group, using the value of 5.0 g/dL as the cutoff point. With the exception of calcium, serum concentrations of urea, creatinine, phosphorus and magnesium showed the same pattern. Although these constituents did not showed significant differences between groups and sex, higher values were observed in animals born of single pregnancies, suggesting that the absence of competition for the voluntary ingestion of colostrum may have been the determining factor. It can be concluded that lambs born twin deliveries and breed

¹ Recebido em.....

Aceito para publicação em

² Pós-graduando do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, área de saúde em animais de produção, Curso de Medicina Veterinária da UFPB.

³ Graduação em Medicina Veterinária, UFPB, Campus II, Areia, PB.

⁴ Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), PB.

⁵ Médica veterinária, Hospital Veterinário, Centro de Ciências Agrárias, UFPB.

⁶ Departamento de Ciências Veterinária, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, Areia, PB, 58397-000, Brasil. *Autor para correspondência: suedney@cca.ufpb.br

extensively in the semiarid region of the State of Paraíba failed to transfer passive immunity and showed significant reduction in serum levels of some biochemical constituents, indicating the need for human interference in these cases.

INDEX TERMS: sheep, newborns, colostrum, serum biochemistry, immunoglobulins.

RESUMO.- O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência do tipo de parto sobre a transferência de imunidade passiva e de alguns constituintes séricos de cordeiros recém-nascidos, alimentados naturalmente com colostro materno, criados no semiárido paraibano em sistema extensivo. Foram utilizados 34 cordeiros clinicamente sadios, da raça Santa Inês, os quais foram identificados e pesados imediatamente após o nascimento e separados em dois grupos experimentais com 17 animais cada. O grupo PS (9 machos e 8 fêmeas) formado por animais nascidos de partos simples e o grupo PG (6 machos e 11 fêmeas) formado por cordeiros nascidos de partos gemelares. A ingestão de colostro se deu de forma natural e voluntária em suas respectivas mães. Foram coletados 10 mL de sangue de cada animal, mediante punção da veia jugular, em tubos siliconizados a vácuo, 48 horas após o nascimento. Após centrifugação, as alíquotas de soro foram separadas e permaneceram congeladas a -15°C até o momento das análises. Para o estudo comparativo dos constituintes séricos, foram constituídos dois grupos experimentais distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2x2 (tipo de parto e sexo). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, cujas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Foram determinadas as atividades séricas de AST, GGT e as concentrações séricas de proteína total, albumina, ureia, creatinina, cálcio, fósforo e magnésio, utilizando-se conjuntos de reagentes comerciais e as leituras das amostras em espectrofotômetro automático. As atividades séricas de AST, GGT e as concentrações séricas de proteína total, albumina e globulinas dos cordeiros dos grupos PS e PG não foram influenciadas pelo tipo de gestação e sexo. A partir da concentração sérica de proteína total, verificou-se FTIP nos cordeiros do grupo PG, utilizando-se o valor 5,0 g/dL como ponto de corte. Com exceção do cálcio, as concentrações séricas da ureia, creatinina, fósforo e magnésio apresentaram o mesmo padrão de comportamento. Embora esses constituintes não tenham apresentado diferença significativa entre os grupos estudados e o sexo, pôde-se observar valores mais elevados nos animais nascidos de partos simples, sugerindo que a ausência de concorrência pela ingestão voluntária de colostro materno pode ter sido o fator determinante. Pode-se concluir que cordeiros Santa Inês nascidos de partos gemelares e criados extensivamente no semiárido paraibano apresentam falha na transferência de imunidade passiva e alterações/diminuições marcantes nos teores séricos de alguns constituintes bioquímicos, suscitando a necessidade de interferência humana nestes casos.

TERMO DE INDEXAÇÃO: ovinos, neonatos, colostro, bioquímica sérica, imunoglobulinas.

INTRODUÇÃO

O período neonatal é uma fase crítica para cordeiros recém-nascidos, que precisam se adaptar a vida extrauterina. A placenta sindesmocorial dos ruminantes os torna hipogamaglobulinêmicos (FAGLIARI et al. 1988, BORGES et al. 2001), ou mesmo agamaglobulinêmicos (ARGUELLO et al. 2004) ao nascimento.

Portanto, para ruminantes, a ingestão de colostro de qualidade, em volume suficiente e nas primeiras horas após o nascimento tem um papel fundamental na transferência de imunidade passiva e, finalmente, na taxa de sobrevivência de recém-nascidos (CASTRO et al. 2011).

O intestino do ruminante recém-nascido não é seletivo e permite transferência de imunoglobulinas e outras macromoléculas circulantes apenas durante as primeiras 12 a 36 horas após o nascimento (ESA-MATTI & PERTTI 2001). No entanto, a absorção de macromoléculas da mucosa intestinal para a circulação se torna diminuída a partir das 22 horas de vida (YANAKA et al. 2012a). Este mecanismo de absorção dos componentes do colostro é favorecido ainda pela diminuição da atividade proteolítica no trato gastrointestinal de animais recém-nascidos (GUILLOTEAU et al. 1983) e também de inibidores da tripsina presente no colostro (RAMOS et al. 2010).

Diversos fatores relacionados à mãe, ao neonato e ao manejo podem levar a falha na transferência de imunidade passiva (RADOSTITS et al. 1994). Portanto, é de extrema importância o reconhecimento desses fatores de risco, pois pode fornecer bases e fundamento para a adoção de medidas preventivas que evitem ou diminuam a incidência dessa condição em um rebanho.

Alguns estudos mostram que a falha na transferência de imunidade pode ocorrer em casos de ovelhas primíparas ou mais velhas, de partos gemelares (HALLIDAY 1976, HUNTER et al. 1977, McGUIRE et al. 1983, BEKELE et al. 1992, CHRISTLEY et al. 2003), de partições durante o inverno (GOKÇE et al. 2013), desnutrição das ovelhas durante a gestação (HALLIDAY 1978, MELLOR & MURRAY 1985, 1986), nascimento de cordeiros prematuros e cordeiros com baixo peso (GOKÇE et al. 2013).

Estudos foram realizados utilizando a determinação de proteínas séricas totais e seu fracionamento eletroforético como método de diagnóstico da transferência de imunidade passiva (TIP), ou utilizando a atividade sérica de gamaglutamiltransferase como indicadora indireta da TIP em ovinos, devido a sua correlação positiva com a concentração sérica de IgG. Como a falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) pode ser decorrente de diversos fatores, como idade da mãe, época de partição, condições nutricionais materna, prematuridade neonatal e partos gemelares, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do tipo de parto sobre a TIP e constituintes séricos de cordeiros recém-nascidos da raça Santa Inês, provenientes de partos simples e gemelares, mantidos em sistema extensivo de criação, 48 horas após o nascimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 34 cordeiros clinicamente sadios, da raça Santa Inês, criados em sistema extensivo, os quais foram identificados e pesados imediatamente após o nascimento e separados em dois grupos experimentais com 17 animais cada. O grupo PS, com nove machos e oito fêmeas, formado por animais nascidos de partos simples e o grupo PG, com seis machos e 11 fêmeas, formado por cordeiros nascidos de partos gemelares. Os cordeiros permaneceram integralmente com suas mães e a ingestão de colostro se deu de forma natural e voluntária.

Foram coletados 10 mL de sangue de cada animal, mediante punção da veia jugular, em tubos siliconizados a vácuo, 48 horas após o nascimento. Após centrifugação durante 10 minutos, as alíquotas de soro foram separadas e permaneceram congeladas a -15°C até o momento das análises.

Foram determinadas as atividades séricas das enzimas aspartato aminotransferase-AST (método cinético UV-IFCC) gamaglutamiltransferase-GGT (método de Szasz modificado) e as concentrações séricas de proteína total (método do biureto), albumina (método verde de bromocresol), ureia (método cinético UV), creatinina (método Labtest), cálcio (método de CPC), fósforo (método Daly y Ertingshausen modificado) e magnésio (método Labtest), utilizando-se conjuntos de reagentes comerciais⁷. As leituras das amostras foram realizadas mediante espectrofotômetro automático⁸.

Para o estudo comparativo dos constituintes séricos foram formados dois grupos experimentais, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2x2 (tipo de parto e sexo). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, cujas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Para a análise estatística foi utilizado o programa SISVAR 5.0.

RESULTADOS

Ao nascimento, o peso médio dos cordeiros provenientes de partos simples (PS) foi de 3,96±0,52 kg e de 3,22±0,11 kg para aqueles nascidos de partos gemelares (PG). Valores menores que 3 kg ao nascimento são considerados baixo peso corporal (PUGH 2004). Embora o baixo peso corporal ao nascimento não tenha sido observado no presente estudo, os cordeiros nascidos de parto simples foram bem mais pesados do que os de partos gemelares, fato que pode determinar mais vitalidade e menor tempo para a primeira mamada efetiva de colostro.

As atividades séricas de AST, GGT e as concentrações séricas de proteínas totais, albumina e globulinas dos cordeiros dos grupos PS e PG não foram influenciadas pelo tipo de gestação e sexo (Quadro 1). Embora esses constituintes não tenham apresentado diferença significativa entre os grupos estudados e o sexo, pôde-se observar valores mais elevados nos animais nascidos de partos simples, sugerindo que a

⁷ Labtest, Belo Horizonte-MG

⁸ MINDRAY – Analisador bioquímico BS-120

ausência de concorrência pela ingestão voluntária de colostro materno pode ter sido o fator determinante, e que essa concorrência deve ser considerada importante durante a implantação de manejo suplementar de colostro em cordeiros nascidos de partos gêmeares.

Com exceção do cálcio, as concentrações séricas da ureia, creatinina, fósforo e magnésio dos cordeiros dos grupos PS e PG não foram influenciadas pelo tipo de gestação e sexo (Quadro 2). Mesmo não tendo ocorrido diferença significativa nos constituintes séricos analisados entre os fatores analisados, pôde-se observar valores mais elevados nos animais nascidos de partos simples, exceto da creatinina que apresentou valores iguais entre os dois grupos experimentais.

DISCUSSÃO

O baixo peso ao nascimento está relacionado com cordeiros mais fracos, letárgicos e com menor vigor físico, consequentemente, maior dificuldade para realizar a primeira mamada e acompanhar a mãe nas primeiras horas de vida. Gestações gêmeares, prematuridade e desnutrição no período gestacional podem ser causas de baixo peso ao nascimento (RADOSTITS et al. 1994, DWYER et al. 2003).

Estudo sobre o comportamento de cordeiros recém-nascidos da raça Santa Inês não revelou influência do sexo e nem do nascimento de únicos e gêmeos sobre o tempo gasto para a primeira tentativa efetiva de mamar (NUNES 2006).

A absorção de IgG reduz drasticamente com o tempo, por isso, a ingestão de colostro deve ocorrer o mais brevemente possível após o parto para assegurar a adequada transferência de imunidade passiva (TIP) aos cordeiros. Para cabritos, é indicado o fornecimento de colostro na ordem de 15% do seu peso corporal nas primeiras 24 horas de vida para garantir o sucesso da TIP (SILVA 2005). Porém, Mellor e Murray (1986) recomendaram ingestão de 180 a 210 mL de colostro/kg de peso corporal por cordeiro nascido em confinamento e a campo, respectivamente, nas primeiras 18 horas de vida. Segundo Morrical, Hartwig e Youngs (1995), os cordeiros devem receber 10% do seu peso corporal em colostro até 24 horas após o nascimento.

A atividade sérica de AST encontra-se dentro dos valores considerados normais para ovinos, que varia de 60 a 280 UI/L (KANEKO et al. 1997), não ocorrendo influência da colostragem em tal atividade enzimática, conforme também observado em caprinos (SILVA 2005).

Segundo ZANKER et al. (2001), GASPARELLI et al. (2008), PEKCAN et al. (2013) na espécie bovina o aumento pós-natal de atividade da AST não tem associação com o momento da primeira ingestão de colostro, indicando que o aumento da atividade da AST seja em consequência da produção endógena e independente da ingestão do colostro.

A gamaglutamiltransferase sérica em ovinos sadios varia de 20 a 52 UI/L (KANEKO et al. 1997). Sua atividade foi mais elevada no grupo PS ($727,9 \pm 584,8$ UI/L), porém, menor do que os valores de $1.782,3 \pm 1.213,1$ e $1.616,0 \pm 1.096,4$ em ovinos mestiços únicos e gêmeos, respectivamente, 48 horas após o nascimento (TURQUINO et al. 2011). Em bezerros com 24 a 48 horas de vida, considera-se como boa a excelente a TIP quando os valores séricos de GGT são maiores que 300 UI/L (FEITOSA et al. 2010).

O uso da atividade sérica de GGT como indicador indireto do sucesso da TIP é questionável, pois, como pode ser observado no Quadro 1, apesar da sua elevada atividade no grupo PG, estes animais podem ser considerados com falha na TIP, usando como critério a concentração sérica de proteínas totais, e 5,0 g/dL como ponto de corte, que é um indicador confiável do sucesso de TIP (SMITH 2002).

Apesar da atividade sérica de GGT apresentar correlação positiva com a concentração sérica de IgG em bovinos, ela não se mostrou um método confiável em caprinos por apresentar baixa correlação com a IgG (SILVA 2005).

A cinética da GGT no soro sanguíneo de ovinos recém-nascidos foi semelhante àquela determinada em bovinos por FAGLIARI et al. (1996), FAGLIARI et al. (1998), FEITOSA et al. (1999), FEITOSA et al. (2001), BENESI et al. (2003) e em caprinos por FEITOSA et al. (2006) e SILVA et al. (2007). Estes autores constataram aumento significativo da atividade sérica desta enzima nos primeiros dias após a ingestão de colostro. A justificativa para essa elevação é atribuída à sua absorção a partir do colostro ingerido, onde se encontra em altas concentrações, o que determina correlação positiva com o teor de IgG em até 46% dos casos, durante às primeiras 48 horas após o nascimento (SILVA 2005).

Os valores séricos de proteína total, albumina e globulinas foram discretamente maiores nos animais do grupo PS, indicando provável relação com maior ingestão de colostro materno em relação aos cordeiros do grupo PG. A concentração sérica de proteína total considerada normal para ovinos é de $7,2 \pm 0,5$ g/dL (KANEKO et al. 1997), porém, Campos et al. (2013) encontraram valores de $6,30 \pm 1,04$ g/dL

para ovinos da raça Santa Inês com 48 horas de vida. Resultados semelhantes ($6,03 \pm 1,1$ g/dL) foram encontrados por SILVA (2005), em caprinos com 48 horas de nascidos, que ingeriram artificialmente entre 10 e 15% do seu peso corporal em colostro materno, nas primeiras 24 horas pós-parto. Valores ligeiramente maiores ($6,82 \pm 0,9$ g/dL) também foram encontrados em cabritos com ingestão voluntária de colostro caprino à vontade, nas primeiras 48 horas de vida (YANAKA et al. 2012a).

Alguns autores verificaram valores estatisticamente mais elevados de Pt entre cordeiros nascidos de partos simples em relação aos nascidos de partos gemelares. Os resultados obtidos foram $8,32 \pm 0,12$ e $7,93 \pm 0,19$ g/dL (BEKELE et al. 1992); 7,24 e 6,52 g/dL (NUNES 2006); $7,08 \pm 1,77$ e $6,53 \pm 1,59$ g/dL (FLAIBAN et al. 2009); $7,313 \pm 1,112$ e $6,665 \pm 1,164$ g/dL (TURQUINO et al. 2011).

O fato de não haver diferença significativa para as concentrações séricas de Pt entre os dois grupos estudados pode ser atribuído, possivelmente, ao menor consumo de colostro nos animais nascidos de parto simples (PS), pois o referido grupo apresentou valor médio de Pt inferior ao observado na literatura em animais sob condições experimentais semelhantes, entretanto, ainda considerados como sucesso na TIP. Por outro lado, os animais do grupo PG podem ser considerados com falha na TIP, uma vez que o valor de proteína total encontra-se menor que 5,0 g/dL. Sabidamente, ovelhas da raça Santa Inês têm produzir colostro com maiores concentrações de Pt e gordura em relação às outras raças de aptidão leiteira (FERREIRA et al. 2011), além de serem boas produtoras de leite, 1,5 kg/dia (SUSIN et al. 2005), 1,06 kg/dia (FERREIRA et al. 2011), entretanto, há registros da produção diária de $647,75 \pm 93,23$ mL de colostro (ALVES 2012).

Os valores de Albumina obtidos foram ligeiramente inferiores em relação aos considerados normais ($2,7 \pm 0,2$ g/dL) para ovinos adultos (KANEKO et al. 2008), bem como os valores de 2,88 g/dL encontrados em ovinos Santa Inês com 48 horas de vida (CAMPOS et al. 2013), de $2,78 \pm 1,00$ g/dL em ovinos com 24-72 horas de vida (SILVA et al. 2010) e de $3,276 \pm 0,669$ g/dL em ovinos machos com 24 horas de vida (TURQUINO et al. 2011). No entanto, foram semelhantes aos encontrados em caprinos da raça Boer ($2,48 \pm 0,25$ g/dL) com 48 horas de idade (YANAKA et al. 2012b). Como pode ser observado na Quadro 1, os valores de albumina foram ligeiramente maiores no grupo de animais nascidos de partos simples em relação aos de partos gemelares, apesar de não terem diferença estatística. Sabendo-se que no recém-nascido o teor sérico de albumina é pouco variável, as diferenças nas concentrações proteicas ocorrem, quase que exclusivamente, devido à absorção de imunoglobulinas após a ingestão de colostro (FEITOSA et al. 2001). Isso leva a crer que este fato tenha ocorrido devido à ingestão de maior volume de colostro no grupo de cordeiros nascidos de partos simples, provavelmente em função de maior oferta e ausência de competição pelo alimento.

Os teores séricos de globulinas nos dois grupos estudados foram inferiores aos encontrados por Turquino et al. (2011) em cordeiros machos e fêmeas após 24 horas de vida, $3,743 \pm 1,533$ e $4,042 \pm 1,393$ g/dL, respectivamente, bem como os encontrados por Eloy et al (2013) em caprinos da raça Moxotó nas primeiras 24 horas pós-natal. Do mesmo modo que a proteína total e a albumina, os valores séricos de globulinas nos cordeiros nascidos de parto simples foram mais elevados do que nos animais nascidos de partos gemelares. Essa diferença observada, provavelmente, foi decorrente da absorção de imunoglobulinas, a partir da maior ingestão de colostro nos animais do referido grupo.

Surpreendentemente, a concentração sérica de ureia foi drasticamente maior nos dois grupos em comparação aos valores de 8 a 20 mg/dL considerados normais em ovinos adultos (KANEKO et al. 1997). Descartadas as possibilidades de interferências pré-analíticas e analíticas, possivelmente, esta elevação pode ter sido provocada pela ingestão de colostro com elevado teor de proteína, pois como relatado por alguns autores (FERREIRA et al. 2011), ovelhas da raça Santa Inês produzem colostro com altos teores de proteína.

A concentração sérica de creatinina está de acordo com os valores considerados normais para a espécie, que é de 1,2 a 1,9 mg/dL (KANEKO et al. 1997), bem como para ovinos da raça Dorper com até 12 meses de vida (MADUREIRA et al. 2013) e cabritos com 48 horas de idade (SILVA 2005).

Segundo GASPARELLI et al. (2008), YANAKA et al. (2012b), PECKAN et al. (2013), as concentrações séricas de creatinina são maiores no período pós-parto, ou seja, antes da primeira mamada, porém ocorre diminuição após a ingestão de colostro e com o passar do tempo. Silva (2005) atribuiu esse fato a expansão do plasma sanguíneo após primeira mamada, devido à ação hidratante do colostro.

As concentrações séricas de cálcio foram significativamente maiores nos animais do grupo PS. Os resultados obtidos encontram-se abaixo dos valores considerados normais (12,16 mg/dL) para ovinos adultos (KANEKO et al. 1997), para ovelhas Santa Inês no período pós-parto (10,93 mg/dL) (CARDOSO et al. 2011) e dos valores obtidos por SILVA (2005) em caprinos 48 horas após o nascimento (11,68 mg/dL). No entanto, foram semelhantes (7,674 mg/dL) aos encontrados por Batista et al (2009) em ovinos com menos de 12 meses de vida.

A maior concentração sérica de cálcio encontrado no grupo PS, provavelmente ocorreu devido ao fato dos animais deste grupo terem ingerido maior quantidade de colostro devido à maior oferta e ausência de competição. Além disso, mesmo que o cálcio seja o mineral de maior abundância na secreção mamária de ovelhas prenhes, não sofre aumento compensatório de suas concentrações na glândula mamária de ovelhas que geram 1, 2 ou 3 fetos simultaneamente (SOUZA et al. 2013).

A concentração sérica de fósforo foi sutilmente maior no grupo PS, indicando que os animais deste grupo provavelmente ingeriram um volume maior de colostro em relação ao grupo PG, já que este é o único alimento e, portanto, fonte disponível de fósforo a estes animais. Estes valores foram maiores que os encontrados em ovelhas Santa Inês no pós-parto (CARDOSO et al. 2011) e menores que os encontrados em ovinos hígidos com menos de um ano de vida (BATISTA 2009).

Curiosamente, os teores séricos de magnésio nos animais dos dois grupos estudados foram mais baixos do que os encontrados para ovinos adultos (KANEKO et al. 1997), assim como em caprinos com 48 horas de vida (SILVA 2005). O magnésio é absorvido como um íon difundindo-se livremente. A eficiência absorptiva deste mineral, que ocorre no intestino delgado e grosso até um mês de idade, é diminuída com o aumento da sua concentração dietética, quando a concentração plasmática de Mg está normal. Logo, os valores mais baixos encontrados neste estudo podem ter ocorrido devido à baixa aquisição de magnésio através do colostro, quer seja pela sua baixa disponibilidade ou ingestão volumétrica insuficiente, pois se sabe que a homeostase da magnesemia se dá especialmente pelo seu aporte nutricional (KANEKO et al. 1997). Diante disso, o teor sérico deste íon, apesar de não ter variado estatisticamente entre os grupos estudados, foi ligeiramente maior no grupo PS o que pode ser atribuído também ao maior volume de colostro ingerido pelos animais deste grupo.

CONCLUSÃO

Pôde-se concluir que cordeiros Santa Inês nascidos de partos gemelares e criados extensivamente no semiárido paraibano apresentaram falha na transferência de imunidade passiva e alterações/diminuições marcantes nos teores séricos de alguns constituintes bioquímicos, suscitando a necessidade de interferência humana nestes casos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A.C. 2012. Transferência de imunidade passiva e desempenho de cordeiros Santa Inês em diferentes regimes de alimentação. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 137p.
- ARGUELLO, A., CASTRO, N., ZAMORANO, M.J., CASTROALONSO, A., CAPOTE, J. 2004. Passive transfer of immunity in kids goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and commercial sheep colostrum. *Small Ruminant Research*, 54:237-241.
- BATISTA, M.C.S., CASTRO, R.S., REGO, E.W., CARVALHO, F.A.A., SILVA, S.M.M.S., CARVALHO, C.C.D., RIET-CORREA, F. 2009. Hemograma, proteinograma, ionograma e dosagens bioquímicas e enzimáticas de ovinos acometidos por conidiobolomicose no Nordeste do Brasil. *Pesq. Vet. Bras.* 29(1):17-24.
- BEKELE, T., OTESILE, E.B., KASALI, O.B. 1992. Influence of passively acquired colostrum immunity on neonatal lamb mortality in Ethiopian highland sheep. *Small Ruminant Research*, 9(3):209-215.
- BENESI, F.J., LEAL, M.L.R., LISBÔA, J.A.N., COELHO, C.S., MIRANDOLA, R.M.S. 2003. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função hepática em bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês de vida. *Ciência Rural*, 33(2):311-317.
- BORGES, A.S., FEITOSA, F.L.F., BENESI, F.J. 2001. Influência da forma de administração e da quantidade fornecida de colostro sobre a concentração de proteína total e de suas frações eletroforéticas no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 53(5):629-634.
- CAMPOS, A.G.S., AFONSO, J.A.B., MENDONÇA, C.L., SANTOS, R.A. 2013. Administração de propilenoglicol, cobalto e vitamina b12 às ovelhas e seus reflexos sobre o perfil eletroforético das proteínas séricas nas suas crias. *Ciência Animal Brasileira*, 14(3):381-390.

- CARDOSO, E.C., OLIVEIRA, D.R., BALARO, M.F.A., RODRIGUES, L.F.S., BRANDÃO, F.Z. 2011. Índices produtivos e perfil metabólico de ovelhas Santa Inês no pós-parto no nordeste do Pará. *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*, 18(2-3).
- CASTRO, N., CAPOTE, J., BRUCKMAIER, R.M., ARGUELLO, A. 2011. Management effects on colostrogenesis in small ruminants: a review. *Journal of Applied Animal Research*, 39(2):85-93.
- CHRISTLEY, R.M., MORGAN, K.L., PARKIN, T.D.H. 2003. Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentrations in lambs in the UK. *Preventive Veterinary Medicine*, 57:209-226.
- DWYER, C.M., LAWRENCE, A.B., BISHOP, S.C., LEWIS, M. 2003. Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition*, 89(1):123-136.
- ELOY, A.M.X., ANDRADE, M.L.R., PINHEIRO, R.R., DA SILVA, N.M.M., BRITO, R.L.L., SANTIAGO, L.B., LOBO, R.N.B., FURTADO, J.R. 2013. Estudo da dinâmica da absorção protéica do colostro em crias Moxotó e Saanen no Ceará. *Rev. Bras. Med. Vet.* 35(4):351-357.
- ESA-MATTI, L., PERTTI, M. 2001. The role of colostral antibodies in prevention of microbial infections. *Current opinion in infectious diseases*, 14(3):295-300.
- FAGLIARI, J.J., PASSIPIERI, M., CURI, P.R. et al. 1988. Valores padrões das proteínas séricas de bovinos da raça Guzera. II. Proteinograma sérico de bezerros recém-nascidos. *Ars Veterinária*, 4(2):225-232.
- FAGLIARI, J.J., OLIVEIRA, E.C., PEGORER, M.F. 1996. Relação entre o nível sérico de gamaglobulinas e as atividades de gamaglutamiltransferase, fosfatase alcalina e aspartato-aminotransferase de bezerros recém-nascidos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 48(2):105-112.
- FAGLIARI, J.J., SANTANA, A.E., LUCAS, F.A., CAMPOS FILHO, E. CURI, P.R. 1998. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de Bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 50(3):253-262.
- FEITOSA, F.L.F., CAMARGO, D.G., YANAKA, R., MENDES, L.C.N., PEIRÓ, J.R., BOVINO, F., LISBOA, J.A.N., PERRI, S.H.V., GASPARELLI, E.R.F. 2010. Índices de falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) em bezerros holandeses e nelores, às 24 e 48 horas de vida: valores de proteína total, de gamaglobulina, de imunoglobulina G e da atividade sérica de gamaglutamiltransferase, para o diagnóstico de FTIP. *Pesq. Vet. Bras.* 30(8):696-704.
- FEITOSA, F.L.F., MENDES, L.C.N., PEIRÓ, J.R., CIARLINI, P.C., MARQUES, F.J., TAKADA, L., PERRI, S.H.V. 2006. Comparação do proteinograma e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sangüíneo de bezerros e de cabritos após ingestão de colostro. *Ars Veterinaria*, 22(1):016-021.
- FEITOSA, F.L.F., BIRGEL, E.H., MENDES, L.C.N., PERRI, S.H.V. 1999. Relação entre a concentração de imunoglobulinas colostrais e a transferência de imunidade passiva para bezerros da raça Holandesa após ingestão voluntária de colostro. *Ciência Veterinária dos Trópicos*, 2(3):160-168.
- FEITOSA, F.L.F., BIRGEL, E.H., MIRANDOLA, R.M.S., PERRI, S.H.V. 2001. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sangüíneo. *Ciência Rural*, 31(2):251-255.
- FERREIRA, M.I.C., BORGES, I., JUNIOR, G.L.M., RODRIGUEZ, N.M., PENNA, C.F.A.M., SOUZA, M.R., GOMES, M.G.T., SOUZA, F.A., CAVALCANTI, L.F. 2011. Produção e composição do leite de ovelhas Santa Inês e mestiças Lacaune e Santa Inês e desenvolvimento de seus cordeiros, *Arq. bras. med. vet. zootec*, 63(2):530-533.
- FLAIBAN, K.K.M.C. et al. 2009. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães receberam dietas com diferentes níveis de energia ou proteína no terço final da gestação. *Ciência Animal Brasileira*, 1:181-185.
- GASPARELLI, E.F., CAMARGO, D.G., YANAKA, R., FERES F.C., VIEIRA, R.F.C., PERRI, S.H.V., CIARLINI, P.C., FEITOSA, F.L.F. 2008. Influência do tipo de parto nos valores das enzimas hepáticas e ureia e creatinina de bezerros nelore oriundos de fertilização in vitro (FV) ao nascimento e às 24 horas de vida. *Vet. e Zootec.* 15(2):360-369.

- GOKÇE, E., ATAKISI, O., KIRMIZIGUL, A.H., ERDOGAN, H.M. 2013. Risk factor associated with passive immunity, health, birth weight and growth performance in lambs: II. Effects of passive immunity and some risk factors on growth performance during the first 12 weeks of life. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.* 19:619-627.
- GUILLOTEAU, P., CORRIG, T., GARNOT, P., MARTIN, P., TOULLEC, R., DURND, G. 1983. Effects of age and weaning on enzyme activities of abomasum and pancreas of the lamb. *Journal of dairy science*, 66(11):2373-2385.
- HALLIDAY, R. 1976. Variations in immunoglobulin concentrations in Finnish x Dorset Horn lambs. *Research in veterinary science*, 21(3):331-334.
- HALLIDAY, R. 1978. Immunity and health in young lambs. *Veterinary Record*, 103(22):489-492.
- HUNTER A. G., RENEU J.K., WILLIAMS J.B. 1977. Factors affecting IgG concentration in day-old lambs. *Journal of animal science*, 45(5):1146-1151.
- KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. 1997. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5th ed. Academic Press, San Diego, 932p.
- MADUREIRA, K.M., GOMES, V., BARCELOS, B, ZANI, B.H., SHECAIRA, C.L., BACCILI, C.C., BENESI, F.J. 2013. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(2):811-816.
- MCGUIRE, T.C., REGNIER, J., KELLOM, T., GATES, N. 1983. Failure in passive transfer of immunoglobulin G1 to lambs: measurement of immunoglobulin G1 in ewe colostrums. *American journal of veterinary research*, 44(6):1064-1067.
- MELLOR, D.J., MURRAY, L. 1985. Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. *Research in veterinary science*, 39(2):230-234.
- MELLOR, D.J., MURRAY, L. 1986. Making the most of colostrum at lambing. *The Veterinary Record*, 118(13):351-353.
- MORRICAL, D., HARTWING, N.R., YOUNGS, C. 1995. Colostrum and health of newborn lambs. Ames: Iowa State University, (Sheep Management. Fact sheet, 12).
- NUNES, A.B.V. 2006. Estudo da transmissão da imunidade passiva e da mortalidade em cordeiros mestiços de Santa Inês, na região Norte de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 83p.
- PEKCAN, M., FIDANCI, U.R., YUCEER, B., OZBEYAZ, C. 2013. Estimation of passive immunity in newborn calves with routine clinical chemistry measurements. *Ankara Univet. Fak. Derg.* 60:85-88.
- PUGH, D.G. 2004. *Clínica de Ovinos e Caprinos*. 1 ed. São Paulo: Editora Roca, 513p.
- RADOSTITS, O.M., LESLIE, K.E., FETROW, J. 1994. Health and production management for sheep. *Herd Health: Food Animal Production Medicine*. 2th ed. WB Saunders Company, 527-606p.
- RAMOS, J.J., LOSTE, A., FERRER, L.M., FERNANDEZ, A., CASTRO, N., ORTIN, A., VERDE, M.T., ARGUELLO, A., FIGUERAS, L. 2010. Effect of addition of soybean trypsin inhibitor to colostrum on immunological status in goat kids. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 94(1):93-98.
- SILVA, D.F.M., COSTA, J.N. C., ARAÚJO, A.L., NETO, A.O. C., ALMEIDA, M.A.O., CARVALHO, V.S. 2010. Proteinograma 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*, 11(4):794-805.
- SILVA, S.L., FAGLIARI, J.J., BAROZO, P.F.J., CESCO, F.T.R.S., JORGE, R.L.N. 2007. Avaliação da imunidade passiva em caprinos recém-nascidos alimentados com colostro de cabras ou colostro de vacas. *Ars Veterinária*, 23:81-88.
- SILVA, S.L. 2005. Constituintes séricos e hematológicos de caprinos neonatos alimentados com colostros de cabras ou de vaca. Tese de Doutorado em Clínica Médica Veterinária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, SP. 68p.
- SMITH, B. P. 2002. *Large Animal Internal Medicine*. 3th ed. Mosby, St Louis. 1735p.

- SOUZA, F.A., BORGES, I., JUNIOR, G.L.M, SILVA, V.B., A.L.C.C. BORGES, A.L.C.C., SALIBA, E.O.S. 2013. Composição corporal de cálcio e fósforo do útero gestante e da glândula mamária de ovelhas Santa Inês. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 65(1):41-46.
- SUSIN, I., PIRES, A.V., MENDES, C.Q. et al. 2005. Milk yield and milk composition of Santa Ines ewes. In: JOINT ADSA-ASAS-CSAS ANNUAL MEETING, *J. Anim. Sci.* 83:86.
- TURQUINO, C.F., FLAIBAN, K.M.C., LISBÔA, J.A.N. 2011. Transferência de imunidade passiva em cordeiros de manejos extensivamente em clima tropical. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 31:199-205.
- YANAKA, R., CAMARGO, D.G., BOVINO, F., SANTOS, W.A., DOCUSSE, M.R., CAVASSANO, B.S., FEITOSA, F.L.F. 2012a. Período de absorção intestinal de macromoléculas em cabritos recém-nascidos após a ingestão de colostro bovino1. *Pesq. Vet. Bras.* 32(8):794-802.
- YANAKA, R., CAMARGO, D.G., SANTOS, W.A., CAVASSANO, B.S., BOVINO, F., MENDES, L.C.N., PEIRÓ, J.R., FEITOSA, F.L.F. 2012b. Glicemia, proteinograma e perfil de alguns componentes bioquímicos séricos de cabritos da raça Bôer. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 49(1):30-38.
- ZANKER, I.A., HAMMON, H.M., BLUM, J.W. 2001. Activities of gamaglutamyltransferase, alkaline phosphatase and aspartate amino transferase in colostrums, milk and blood plasma of calves fed first colostrums at 0-2, 6-7, 12-13 and 24-25 h after birth. *Journal of Veterinary Medicine*, 48:179-185.

AVALIAÇÃO DA TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA E DE CONSTITUINTES SÉRICOS DE CORDEIROS SANTA INÊS NASCIDOS DE PARTOS SIMPLES E GEMELARES NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Tabela 1. Médias das atividades séricas de AST (UI/L) e GGT (UI/L) e das concentrações séricas de proteína total (Pt - g/dL), albumina (Alb - g/dL) e globulinas (Glob - g/dL) de cordeiros nascidos de partos simples (PS) e gemelares (PG), 48 horas após o nascimento.

Grupo	Constituintes				
	AST	GGT	Pt	Alb	Glob
PS	55,0 ± 12,9	727,9 ± 584,8	5,5 ± 1,3	2,48 ± 0,2	3,0 ± 1,3
PG	50,7 ± 14,5	532,5 ± 419,4	4,9 ± 1,1	2,20 ± 0,4	2,7 ± 1,0

Tabela 2. Médias das concentrações séricas de ureia (mg/dL), creatinina (mg/dL), cálcio (mg/dL), fósforo (mg/dL) e magnésio (mg/dL) de cordeiros nascidos de partos simples (PS) e gemelares (PG), 48 horas após o nascimento.

Grupo	Constituintes				
	Ureia	Creatinina	Cálcio	Fósforo	Magnésio
PS	189,4 ± 127,4	1,8 ± 1,2	7,7 ± 2,4 ^b	8,2 ± 1,8	1,5 ± 0,5
PG	128,3 ± 73,8	1,8 ± 0,3	6,1 ± 1,4 ^a	7,7 ± 1,6	1,3 ± 1,1

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARIONI, G.; FONTEQUE, J. H.; PAES, P. R. O.; TAKAHIRA, R. K.; KOHAYAGAWA, A.; LOPES, R. S.; LOPES, S. T. A.; CROCCI, A. J. Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça Parda Alpina. **Ciência Rural**, v. 31, n. 3, p. 435-438, 2001.
- BEKELE, T.; OTESILE, E. B.; KASALI, O. B. Influence of passively acquired colostral immunity on neonatal lamb mortality in Ethiopian highland sheep. **Small Ruminant Research**, v. 9, n. 3, p. 209-215, 1992.
- BENESI, F. J.; LEAL, M. L. R.; LISBÔA, J. A. N.; COELHO, C. S.; MIRANDOLA, R. M. S. Parâmetros bioquímicos para avaliação da função hepática em bezerras sadias, da raça holandesa, no primeiro mês de vida. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.311-317, 2003.
- BINNS, S. H.; COX, I. J.; RIZVI, S. Risk factors for lamb mortality on UK sheep farms. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.52, p. 287-303, 2002.
- BOYD, J.W. Serum enzyme changes in newborn calves fed colostrum. **Veterinary Clinical Pathology**, v.18, n.2, p.47-51, 1989.
- CALLOWAY, C. D. et al. Comparisom of refractometers and test endpoints in the measurement of serum protein concentration to assess passive transfer status in calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 221, n. 11, p. 1605-1608, 2002.
- CAMPOS, A. G. S.; AFONSO, J. A. B.; MENDONÇA, C. L.; SANTOS, R. A. Administração de propilenoglicol, cobalto e vitamina b12 às ovelhas e seus reflexos sobre o perfil eletroforético das proteínas séricas nas suas crias. **Ciênc. anim. bras.**, Goiânia, v.14, n.3, p. 381-390, 2013.
- CARDOSO, E. C.; OLIVEIRA, D. R.; BALARO, M. F. A.; RODRIGUES, L. F. S.; BRANDÃO, F. Z. Índices produtivos e perfil metabólico de ovelhas Santa Inês no pós-parto no nordeste do Pará. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 18, n. 2-3, 2011.
- CHAARINI, B.; ROBINSON, R. A.; JOHNSON, D. W.; Lamb mortality in Meknes Province (Morroco). **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.10, p. 283-298, 1991.
- CHIGERWE, M. et al. Evaluation of a cow-side immunoasay kit for assessing IgG concentration in colostrum. **Journal of the American Veterinary Medical association**, Schaumburg, v. 227, p. 129-131, 2005.

CHNITER, M.; HAMMADI, M.; KHORCHANI, T.; SASSI, M. M.; HAMOUDA, M. B.; NOWAK, R. Aspects of neonatal physiology have an influence on lambs' early growth and survival in prolific D'man sheep. **Small Ruminant Research**. v. 111, 162– 170, 2013.

CHRISTLEY, R. M.; MORGAN, K. L.; PARKIN, T. D. H. Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentrations in lambs in the UK. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v.57, p. 209-226, 2003.

COSTA, J. N.; PEIXOTO, A. P. C.; KOHAYAGAWA, A.; SOUZA, T. S. Proteinograma sérico de bezerras da raça Holandesa do nascimento aos 150 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 4, p. 267-275, 2007.

COSTA, H. F.; BABBONI, S. D.; RODRIGUES, C. F. C.; PADOVANI, C. R.; DUTRA, I. S.; MODOLO, J. R. Cinética dos anticorpos de origem colostrar contra a toxina épsilon de *Clostridium perfringens* tipo D em cordeiros. **Pesq. Vet. Bras**, v. 32, n. 1, p. 17-21, 2012.

COSTA, J. N.; SILVA, D. F. M.; LIMA, C. C. V.; SOUZA, T. S.; ARAÚJO, A. L.; NETO, A. O. C.; ALMEIDA, M. A. O. Falha da transferência de imunidade passiva em cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper) e estudo do proteinograma do nascimento até o desmame. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 50, n. 2, p. 114-120, 2013.

DELFINO, J. L.; BARBOSA, V. M.; GONDIM, C. C.; OLIVEIRA, P. M.; NASCIUTTI, N. R.; OLIVEIRA, R. S. B. R.; TSURUTA, S. A.; MUNDIM, A. V.; SAUT, J. P. E. Perfil bioquímico sérico de bezerros senepol nos primeiros 120 dias de idade. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 35, n. 3, p. 1341-1350, 2014.

DONOVAN, G. A.; DOHOO, I. R.; MONTGOMERY, D. M.; BENNETT, F. L. Associations between passive immunity and morbidity and mortality in dairy heifers in Florida, U.S.A. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 34, n. 1, p. 31-46, 1998.

DWYER, C. M. The welfare of the neonatal lamb. **Small Ruminant Research**. Amsterdam, v. 76, p. 31-41, 2008.

FAGLIARI, J. J.; OLIVEIRA, E. C.; PEGORER, M. F. Relação entre o nível sérico de gamaglobulinas e as atividades de gamaglutamiltransferase, fosfatase alcalina e aspartato aminotransferase de bezerros recém-nascidos **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.48, n.2, p.105-112, 1996.

FAGLIARI, J. J.; SANTANA, A. E.; LUCAS, F. A.; CAMPOS FILHO, E. CURI, P. R. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de Bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.3, p.253-262, 1998.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MENDES, L. C. N.; PERRI, S. H. V. Relação entre a concentração de imunoglobulinas colostrais e a transferência de imunidade passiva para bezerros da raça Holandesa após ingestão voluntária de colostro. **Ciência Veterinária dos Trópicos**, v.2, n.3, p.160-168, 1999.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MIRANDOLA, R. M. S.; PERRI, S. H. V. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas g e

m e da atividade da gama glutamil transferase no soro sanguíneo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.2, p.251-255, 2001.

FEITOSA, F. L. F.; MENDES, L. C. N.; PEIRÓ, J. R.; CIARLINI, P. C.; MARQUES, F. J.; TAKADA, L.; PERRI, S. H. V. Comparação do proteinograma e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sanguíneo de bezerros e de cabritos após ingestão de colostro. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, SP, vol. 22, nº1, 016-021, 2006.

FERREIRA NETO, J. M.; VIANA, E. S.; MAGALHÃES, L. M. **Patologia Clínica Veterinária**. Belo Horizonte: Rabelo e Brasil, p. 279, 1977.

FÉRES, F. C.; LOMBARDI, A. L.; BARBOSA, T. S. Avaliação da transferência de imunidade passiva em cordeiros com até 30 dias de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 47, p. 231-236, 2010.

FLAIBAN, K. K. M. C. et al. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães receberam dietas com diferentes níveis de energia ou proteína no terço final da gestação. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 1, p. 181-185, 2009.

FRAGKOU, I. A.; MAVROGIANNI, V. S.; FTHENAKIS, G. C. Diagnostic investigation of cases of deaths of newborn lambs. *Small Ruminant Research*. v. 92, p. 41–44, 2010.

GASPARELLI, E. F.; CAMARGO, D. G.; YANAKA, R.; FERES F. C.; VIEIRA, R. F. C.; PERRI, S. H. V.; CIARLINI, P. C.; FEITOSA, F. L. F. Influência do tipo de parto nos valores das enzimas hepáticas e uréia e creatinina de bezerros nelore oriundos de fertilização in vitro (FV) ao nascimento e às 24 horas de vida. **Veterinária e Zootecnia**. v. 15, n. 2, p. 360-369, 2008.

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, n. 4, p. 641-645, 1998.

HALLIDAY, R. Immunity and health in young lambs. **Veterinary Record**, v. 103, n. 22, p. 489-492, 1978.

HORST, R. L.; GOFF, J. P.; RIEINHARDT, T. A. Calcium and vitamin D metabolism in the dairy cow. **Journal Dairy Science**, v. 77, p. 1936-1951, 1994.

GOKCE, E.; ATAKISI, O.; KIRMIZIGUL, A. H.; ERDOGAN, H. M. Risk factor associated with passive immunity, health, birth weight and growth performance in lambs: II. Effects of passive immunity and some risk factors on growth performance during the first 12 weeks of life. **Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.** v. 19, p. 619–627, 2013.

JAIN, N. C. **Schalm's veterinary hematology**. 4. ed. Lea & Febiger, Philadelphia. p. 1221, 1993.

KANEKO, J. J.; CORNELIUS, C. E. Clinical biochemistry of domestic animals. 2. ed. San Diego: **Academic Press**, p.161-230, 1970.

KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. 1997. Clinical biochemistry of domestic animals. 5th ed. Academic Press, San Diego, 932p.

KINCAID, R. Macroelementos para los ruminantes. In: CHURCH, D. C. **El Ruminant: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, p. 373-390, 1988.

LEE, S. H.; J. JAEKAL, J.; BAE, C. S.; CHUNG, B. H.; S.-C. YUN, S. C.; GWAK, M. J.; NOH, G. J.; LEE, D. H. Enzyme-linked immunosorbent assay, single radial

immunodiffusion, and indirect methods for the detection of failure of transfer of passive immunity in dairy calves. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Lawrence, v. 22, p. 212-218, 2008.

MADUREIRA, K. M.; GOMES, V.; BARCELOS, B.; ZANI, B. H.; SHECAIRA, C. L.; BACCILI, C. C.; BENESI, F. J. Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper Hematological and biochemical parameters of Dorper ewes. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 34, n. 2, p. 811-816, mar./abr. 2013.

MCBEATH, D. G.; PENHALE, W. J.; LOGAN, E. F. An examination of the influence of husbandry on the plasma immunoglobulin level of the newborn calf, using a rapid refractometer test for assessing immunoglobulin content. **Vet Rec.** v. 88, p. 266–270, 1971.

MEIRA JR, E. B. S.; RIZZO, H.; BENESI, F. J.; GREGORY, L. Influência dos fatores sexuais e etários sobre a proteína total, fração albumina e atividade sérica de aspartato-aminotransferase e gama-glutamilttransferase de ovinos da raça Santa Inês. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v. 46, n. 6, p. 448-454, 2009.

NÓBREGA Jr, J. E.; RIET-CORREA, F.; NÓBREGA, R. S.; MEDEIROS, J. M.; VASCONCELOS, J. S.; SIMÕES, S. V. D.; TABOSA, I. M. Mortalidade perinatal de cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesq. Vet. Bras.** v.25, n.3, p. 171-178, abr./jun. 2005.

NUNES, A. B. V. **Estudo da transmissão da imunidade passiva e da mortalidade em coedeiros mestiços de Santa Inês, na região Norte de Minas Gerais**. 2006. 83 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

PAULI, J. V. Colostral transfer of gamaglutamyltransferase in lambs. **New Zeland Veterinary Journal**. v.31, p.150-151, 1983.

PEKCAN, M.; FIDANCI, U. R.; YUCEER, B.; OZBEYAZ, C.; Estimation of passive immunity in newborn calves with routine clinical chemistry measurements. **Ankara Üniv Vet Fak Derg**, v. 60, 85-88, 2013.

RADOSTITS, O. M.; LESLIE, K. E.; FETROW, J. Health and production management for sheep. **Herd Health: Food Animal Production Medicine**. 2nd edition. **WB Saunders Company**, p. 527-606, 1994.

RÊGO, E. W. Contribuição ao estudo da bioquímica clínica de caprinos (*Capra hircus*) criados no Estado de Pernambuco. Influência de fatores de variabilidade etário e sexual. 2000. 64 f. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000**.

SANTANA, M. A.; SILVA, D. G.; BERNARDES, P. A.; PIZAURO, L. J. L.; MALU-TA, R. P.; AQUINO, G. V.; GARCIA, K. O.; ÁVILA, F. A.; FAGLIARI, J. J. Hemo-grama e perfil bioquímico sérico de ovinos em idade de abate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 2009, Curitiba. Anais... Goiânia: **Ciência Animal Brasileira**, p. 286-289, 2009.

SILVA, D. F. M.; COSTA, J. N.; ARAÚJO, A. L.; COSTA NETO, A. O.; ALMEIDA, M. A. Proteinograma sérico de cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper) do nascimento até os 90 dias de idade: efeito do desenvolvimento etário e do monitoramento da ingestão do colostro. **Arch. Vet. Sci.** v.12, p. 86-87, 2007.

SILVA, D. F. M.; COSTA, J. N. C.; ARAÚJO, A. L.; NETO, A. O. C.; ALMEIDA, M. A. O.; CARVALHO, V. S. Proteinograma 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**, Goiânia, v. 11, n. 4, p. 794-805, 2010.

SILVA, S.L. Constituintes séricos e hematológicos de caprinos neonatos alimentados com colostros de cabras ou de vaca. 2005, 68f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária – **Área de concentração em Clínica Médica Veterinária**) **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp**, Câmpus de Jaboticabal, 2005.

THOMPSON, D. J.; WERNER, J. C. Cálcio, fósforo e flúor na nutrição animal. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1976, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: UFMG/UFV/EPAMIG, p. 85-98, 1976.

TYLER, J. W.; HANCOCK, D. D.; PARISH, S.M.; REA, D. E.; BESSER, T. E.; SANDERS, S. G.; WILSON, L. K Evaluation of 3 assays for failure of passive transfer in calves. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 10, n. 5, p. 304-307, 1996.

TIZARD, I. R. Imunologia Veterinária: uma introdução. 6a ed. Roca, São Paulo. p. 532, 2002.

TURQUINO, C. F.; FLAIBAN, K. M. C.; LISBÔA, J. A. N. Transferência de imunidade passiva em cordeiros de manejos extensivamente em clima tropical. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 31, p. 199-205, 2011.

VERÍSSIMO, C. J.; ZAFALON, L. F.; OTSUK, I. P.; NASSAR, A. F. C. Prejuízos causados pela mastite em ovelhas Santa Inês. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 583-591, out./dez., 2010.

VIHAN, V. S. Immunoglobulin levels and their effect on neonatal survival in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, n.1, p.135-144, 1988.

WEAVER, D. M.; SMITH, C. B.; HONHEY, F. S. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Lawrence, v. 14, p.569-577, 2000.

YANAKA, R.; CAMARGO, D. G.; BOVINO, F.; SANTOS, W. A.; DOCUSSE, M. R.; CAVASSANO, B. S.; FEITOSA, F. L. F. Período de absorção intestinal de macromoléculas em cabritos recém-nascidos após a ingestão de colostro bovino. **Pesq. Vet. Bras.** v. 32, n. 8, p. 794-802, 2012a.

YANAKA, R.; CAMARGO, D. G.; SANTOS, W. A.; CAVASSANO, B. S.; BOVINO, F.; MENDES, L. C. N.; PEIRÓ, J. R.; FEITOSA, F. L. F. Glicemia, proteinograma e perfil de alguns componentes bioquímicos séricos de cabritos da raça Bôer. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 49, n. 1, p. 30-38, 2012b.

ZAIA, D. A. M.; ZAIA, C. T. B. V.; LICHTIG, J.; Determinação de proteínas totais via espectrofotometria: vantagens e desvantagens dos métodos existentes. **Química Nova**, v. 21, n. 6, p. 787-793, 1998.

ZANKER, I.A., HAMMON, H.M., BLUM, J.W. Activities of gamaglutamyl-transferase, alkaline phosphatase and aspartate amino transferase in colostrums, milk and blood plasma of calves fed first colostrums at 0–2, 6–7, 12–13 and 24–25 h after birth. **Journal of Veterinary Medicine** v. 48, 179–185, 2001b.

