



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA**

CAROLINA FARIA TURQUINO

**TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA E
COMPORTAMENTO DE CORDEIROS DE CORTE RECÉM-
NASCIDOS**

Londrina
2010

CAROLINA FARIA TURQUINO

**TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA E
COMPORTAMENTO DE CORDEIROS DE CORTE RECÉM-
NASCIDOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial para à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Júlio Augusto Naylor Lisboa

Londrina
2010

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

T957t Turquino, Carolina Faria.

Transferência de imunidade passiva e comportamento de cordeiros de
corte recém-nascidos / Carolina Faria Turquino. – Londrina, 2010.
74 f. : il.

Orientador: Júlio Augusto Naylor Lisboa.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de
Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência
Animal, 2010.

Inclui bibliografia.

1. Cordeiro – Teses. 2. Fator de transferência (Imunologia) – Teses. 3. Cordeiro –
Mortalidade – Teses. 3. Imunoglobulina – Teses. I Lisboa, Júlio Augusto
Naylor. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias.
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CDU 619:636.3

CAROLINA FARIA TURQUINO

**TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA E
COMPORTAMENTO DE CORDEIROS DE CORTE RECÉM-
NASCIDOS**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Júlio Augusto Naylor Lisbôa
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Francisco Leydson Formiga Feitosa
UNESP – Campus de Araçatuba

Prof. Dr. Luiz Fernando Coelho da Cunha Filho
Universidade Norte do Paraná

Londrina, 8 de Abril de 2010.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Júlio Augusto Naylor Lisbôa por seu exemplo de dedicação, por seu apoio irrestrito, incentivo constante, amizade, confiança e orientação incansável.

À Profa. Dra.. Karina Keller Marques da Costa Flaiban pela imensa colaboração e amizade.

A todos os professores e amigos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da UEL pelo grande conhecimento adquirido durante esse período.

Aos residentes Evandro Doine Vettorato e Niara Vanat e funcionários José Roberto Campos de Magalhães, João Cardoso e Inês de Fátima Germano do Laboratório de Patologia Clínica Veterinária da UEL, pela colaboração, auxílio e pelos momentos alegres durante a execução dos trabalhos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de estudos concedida no segundo ano do curso de mestrado em Ciência Animal. E à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelos recursos financeiros para o desenvolvimento do projeto.

Aos meus pais Conceição e Luiz pelo suporte emocional, esforço em me proporcionar educação digna, amor e compreensão.

Às minhas irmãs Juliana e Silvia, pelo incentivo contínuo e companheiro em todos os momentos.

Aos meus tios Izana e João pelo apoio inestimável, carinho e dedicação.

À minha grande amiga Vanessa Issuzu Miyakawa pelo imenso incentivo, apoio e amizade.

A Deus por sua perfeição, por ter me concedido a oportunidade de realizar esse trabalho e conseguido completar mais uma etapa de minha vida.

TURQUINO, Carolina Faria. **Transferência de Imunidade Passiva e Comportamento de Cordeiros de Corte Recém-Nascidos**. 2010. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

RESUMO

Aspectos relacionados à transferência de imunidade passiva (TIP) foram estudados em 290 cordeiros recém-nascidos, mestiços Texel, manejados extensivamente em contato permanente com as suas mães, e criados em região de clima tropical. Amostras de sangue foram colhidas dos cordeiros uma única vez entre 24 e 36 horas de vida para obtenção do soro sanguíneo. Foram determinadas a atividade da gama glutamiltransferase e as concentrações de proteínas totais por refratometria e colorimetria, de albumina, alfa, beta e gamaglobulinas por eletroforese e de IgG estimada pela turvação pelo sulfato de zinco. Os cordeiros foram agrupados de acordo com o sexo, o número de partos das ovelhas, o escore de condição corporal (ECC) da ovelha, o número de cordeiros nascidos, o peso e a vitalidade ao nascimento. Os fatores de risco para a ocorrência de falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) foram identificados e a sua associação com a mortalidade de cordeiros foi testada. Foram estabelecidas correlações entre as variáveis estudadas. As atitudes exibidas por 36 cordeiros nascidos com bom vigor de ovelhas que apresentavam boa habilidade materna foram avaliadas durante a sua primeira hora de vida. A TIP não foi influenciada pelo sexo, pelo número de partos ou pelo ECC das ovelhas. Houve diferenças entre os cordeiros únicos e gêmeos e entre os que nasceram com peso ≥ 3 kg e < 3 kg. A FTIP foi pouco frequente (12,4%), mais provável em gêmeos ($p=0,026$) e em cordeiros leves ($p<0,001$) e esteve fortemente associada com a mortalidade dos cordeiros até os 60 dias de vida ($p<0,001$). A taxa de mortalidade geral foi de 11,3%; e 30,5% dos cordeiros com FTIP morreram, quase todos no primeiro mês de vida. A concentração de proteína total determinada por refratometria se correlacionou ($p<0,001$) com as concentrações de gamaglobulinas ($r = 0,816$) e de IgG ($r = 0,810$) e o valor crítico $\leq 5,0$ g/dL para a proteína total pode ser admitido como indicador de FTIP. Os cordeiros nascidos com boa vitalidade demoraram 1,9 minutos para adotar decúbito esternal, 5,7 minutos para tentar se levantar, 11,4 minutos para se manter em estação e caminhar, 13,2 minutos para tentar mamar e 21,1 minutos para mamar o colostro pela primeira vez. Realizaram de 8 a 13 mamadas de colostro na primeira hora de vida, com duração de 14 a 23 segundos cada. Sob condições de clima tropical a FTIP pode ser considerada pouco frequente em cordeiros mestiços de corte, entretanto, a vigilância e os cuidados devem ser intensificados no caso do nascimento de cordeiros gêmeos com peso reduzido.

Palavras-chave: Ovinos. Neonatos. Imunoglobulinas. Proteínas séricas. Mortalidade.

TURQUINO, Carolina Faria. **Passive transfer of immunity and behaviour in newborn meat lambs**. 2010. 73p. Dissertation (Master Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

ABSTRACT

Some aspects related to passive transfer of immunity (PT) were studied in 290 newborn lambs, crosses of Texel, kept with their mothers on extensive management under tropical weather conditions. Blood samples were taken between 24 and 36 hours of life. Serum gamma glutamyltransferase activity, total protein concentration, measured by refractometry and colorimetry, albumin, alfa, beta and gammaglobulins concentrations, measured by agarose gel electrophoresis, and IgG concentration estimated by the zinc sulphate turbidity test were determined. The lambs were grouped according to sex, ewe number of parturitions and body condition scoring, number of lambs born, birth weight and vitality. The risk factors for failure of passive transfer of immunity (FPT) were identified and the association with lamb mortality was tested. Correlations between variables were established. The attitudes of 36 lambs born with good vitality from ewes with good mothering ability were studied during their first hour of life. There was no effect of sex, number of parturitions of the ewes and ewe body condition scoring on PT of lambs. However there were differences between singles and twins and between lambs born with good or lightweight (< 3 kg). The FPT was infrequent (12.4%), more likely in twins ($p=0.026$) and in lightweight lambs ($p<0.001$), and was strongly associated with lamb deaths up to 60 days of age ($p<0.001$). The global mortality rate was 11.3%; and 30.5% of the lambs with FPT died, almost all in their first month of life. The total protein concentration, measured by refratometry, was correlated ($p<0.001$) with gammaglobulins ($r = 0.816$) and IgG ($r = 0.810$); and values ≤ 5.0 g/dL can be accepted for the diagnosis of FPT. Lambs born with good vitality lasted 1.9 minutes to adopt esternal recumbency, 5.7 minutes to make attempts to rise, 11.4 minutes to rise and walk, 13.2 minutes to make attempts to suck and 21.1 minutes to suck colostrum for the first time. During their first hour of life the lambs suckled 8 to 13 times lasting 14 to 23 seconds each suckling. Under tropical weather conditions FTP must be considered infrequent in crossbred meat lambs. However the surveillance and care must be intensified with twins and lambs with low birth weigth.

Keywords: Sheep. Neonate. Immunoglobulins. IgG. Serum proteins. Mortality.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

TIP – transferência de imunidade passiva

FTIP – falha na transferência de imunidade passiva

IgG – imunoglobulina G

GGT – gamaglutamil transferase

ECC – escore de condição corporal

LDH – lactato desidrogenase

FA – fosfatase alcalina

AST – aspartato aminotransferase

ALT – alanina aminotransferase

FcRn – neonatal Fc receptor

CEEAA/UUEL – Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Estadual de Londrina

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 DOENÇAS E MORTALIDADE DE CORDEIROS	10
2.2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS GERAIS RELACIONADOS À TIP	12
2.3 CAUSAS DE FTIP	13
2.4 COMPORTAMENTOS DA OVELHA RECÉM-PARIDA E DO CORDEIRO RECÉM-NASCIDO.....	14
2.5 LITERATURA INTERNACIONAL SOBRE A TIP EM OVINOS	17
2.6 LITERATURA BRASILEIRA SOBRE A TIP EM OVINOS	27
3 OBJETIVOS	29
3.1 OBJETIVO GERAL	29
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
4 PRIMEIRO ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO – TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA E COMPORTAMENTO DE CORDEIROS DE CORTE MANEJADOS EXTENSIVAMENTE SOB CONDIÇÃO DE CLIMA TROPICAL	30
5 SEGUNDO ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO – COMPORTAMENTO DE CORDEIROS DE CORTE RECÉM-NASCIDOS AO LONGO DA PRIMEIRA HORA DE VIDA	47
CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS	57
APÊNDICE	65
APÊNDICE A – Comitê de Ética em Experimentação Animal	66
ANEXOS	67
ANEXO A – Normas para publicação na Pesquisa Veterinária Brasileira	68
ANEXO B – Normas editoriais para publicação na revista Semina: Ciência Agrárias	71

1 INTRODUÇÃO

O mercado mundial de carne ovina vem crescendo e se consolidando, com uma valorização cada vez maior da qualidade da carne dos animais mais jovens. Após a crise da década de 1990 relacionada com a perda do valor comercial da lã, o rebanho mundial voltou a crescer e os seguintes países se destacam pelos números de seus rebanhos ovinos: China, Austrália, Índia, Irã, Sudão, Nova Zelândia, Reino Unido, Paquistão, Turquia e África do Sul, os quais possuem 171, 100, 64, 52, 49, 40, 33, 26, 25 e 25 milhões de cabeças, respectivamente (SORIO, 2009; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO, 2010).

Da mesma forma que ocorreu com o resto do mundo, o rebanho brasileiro voltou a crescer nos últimos anos. Conforme estimativas populacionais realizadas no ano de 2008, o Brasil possui 16,6 milhões de exemplares da espécie ovina. A distribuição do rebanho ovino por região geográfica é de 9,3 milhões de cabeças no nordeste, 4,8 milhões no sul, 1,1 milhões no centro-oeste, 764 mil no sudeste e 534 mil no norte (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 2010). A criação de ovinos no sul é baseada em raças produtoras de lã e carne. Na região Nordeste os ovinos são de raças deslanadas com produção de carne e pele.

No ano de 2008, a produção brasileira de carne ovina alcançou 79,3 mil toneladas, com 4,95 milhões de cabeças abatidas (FAO, 2010). Apesar de o país abater um número expressivo de ovinos, ainda é necessário importar carne ovina para abastecer o mercado interno, sendo o Uruguai o principal fornecedor. Em 2008, as importações brasileiras chegaram a quase 18 milhões de dólares (SORIO, 2009). O crescimento do consumo de carne ovina pelos brasileiros, somado aos altos índices de mortalidade e baixos índices de produtividade dos rebanhos, explicam porque a produção nacional não é suficiente para atender a demanda do mercado interno.

A mortalidade de cordeiros pode variar de 10 a 35% e as doenças infecciosas são causa frequente nas primeiras semanas de vida, determinando prejuízos econômicos consideráveis (RADOSTITS; LESLIE; FELTROW, 1994). Concorrem para a ocorrência dessas doenças a exposição dos neonatos aos agentes patogênicos e o sucesso no processo de transferência de imunidade passiva (TIP), fundamental para a manutenção da saúde do cordeiro até que o seu sistema imunológico alcance capacidade plena de resposta a partir do terceiro mês de vida (CEBRA; CEBRA, 2005).

Diferentes fatores podem provocar falha na transferência de imunidade passiva (FTIP). Ao contrário da situação dos bovinos, os fatores incriminados não estão definitivamente bem identificados no caso dos ovinos. Os estudos sobre a TIP não são tão numerosos na espécie ovina e a literatura apresenta controvérsias quanto à importância relativa de cada um desses fatores envolvidos. Os conceitos originados em estudos com bovinos não podem ser simplesmente extrapolados para os ovinos.

Diferenças fundamentais podem ser observadas entre raças, de tal maneira que fatores de risco conhecidos para determinadas raças produtoras de lã podem não ser importantes para as raças com aptidão para a produção de carne ou mista. Da mesma forma, é incerto que as causas de FTIP observadas em países de clima temperado ou frio tenham a mesma relevância nos países de clima tropical, ou ainda, que as causas comprovadas em situação de manejo extensivo tenham também importância quando o manejo é intensivo ou semi-intensivo.

Igualmente ao que ocorre na literatura internacional sobre o assunto, há muitos estudos brasileiros sobre a TIP em bezerros, porém, muito poucos em cordeiros (NUNES, 2006; SILVA et al., 2007; 2009; FLAIBAN et al., 2007; 2009; CAMPOS et al., 2009). Todos desenvolvidos em anos mais recentes.

A variação fisiológica das proteínas séricas, fracionadas por eletroforese, ao longo dos primeiros 90 dias de vida foi investigada em cordeiros da raça Santa Inês ou seus cruzamentos em Pernambuco (CAMPOS et al., 2009) e na Bahia (SILVA et al., 2007; 2009). Flaiban et al. (2007; 2009) estudaram a influência da restrição de proteína ou de energia na dieta de ovelhas durante o terço final da gestação como fatores específicos que poderiam interferir com o sucesso da TIP. O único trabalho brasileiro que de fato investigou um número maior de fatores de risco individuais para a ocorrência da FTIP foi desenvolvido por Nunes (2006), em Minas Gerais, com ovinos da raça Santa Inês.

O reconhecimento dos fatores de risco para a ocorrência de FTIP que são especificamente relevantes nas condições em que os ovinos são criados no Brasil reveste-se de grande importância prática porque é a condição fundamental para que medidas preventivas eficazes sejam orientadas e adotadas. Estudos sobre esse tema se justificam, portanto, e devem ser encorajados no Brasil e repetidos em diferentes condições de clima e de manejo, considerando-se ainda as possíveis distinções entre raças.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DOENÇAS E MORTALIDADE DE CORDEIROS

A mortalidade perinatal é considerada aquela que ocorre entre a concepção (embrião e feto) e os 28 dias de vida extra-uterina (neonato). Pode ser classificada, de acordo com o momento em que ocorre, em: morte pré-natal, quando o embrião ou o feto morrem; morte ao nascimento ou natimortalidade, quando a morte acontece durante o parto ou poucas horas após; e morte pós-natal, quando o cordeiro morre no seu primeiro mês de vida (RADOSTITS; LESLIE; FELTROW, 1994).

As doenças que acometem os cordeiros neonatos podem ser denominadas de enfermidades pós-natais e classificadas de acordo com o período de ocorrência. As doenças pós-natais imediatas ocorrem dentro de 48 horas de vida e, geralmente, não estão relacionadas a causas infecciosas. Podem ser devidas a complicações no parto, a mal-formações congênitas e mais raramente à septicemia. Destaca-se o complexo inanição-hipoglicemia-hipotermia causado por negligência materna, agalaxia, baixo peso e/ou vigor do cordeiro ao nascimento (abaixo de 3 kg; peso ideal entre 3 e 5 kg) e exposição ao frio e/ou à chuva. As pós-natais mediatas ocorrem entre dois e sete dias de idade e envolvem a desnutrição (causada por abandono materno, agalaxia ou incapacidade de mamar) e as infecções (septicemia, diarréia pneumonia e onfalite). As pós-natais tardias são as que ocorrem entre uma e quatro semanas de vida, comumente causadas por infecções que determinam enterite, enterotoxemia, pneumonia e inflamação das estruturas umbilicais entre outras (KIMBERLING, 1988; RADOSTITS; LESLIE; FELTROW, 1994; RADOSTITS et al., 2002).

No mundo inteiro a mortalidade de cordeiros representa um prejuízo econômico considerável para a cadeia produtiva da carne ovina. Em vários países índices de mortalidade de 10 a 35% foram apontados em cordeiros e as causas da morte foram relativamente parecidas. Embora possa haver variações consideráveis de acordo com fatores geográficos e entre rebanhos, estima-se que, geralmente, a maioria das mortes (até 80%) ocorra nos primeiros três dias de vida e que o complexo inanição-hipoglicemia-hipotermia seja a principal causa. No restante do período neonatal as causas infecciosas passam a predominar e a falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) e as condições precárias de higiene no ambiente são os fatores predisponentes críticos (RADOSTITS; LESLIE;

FELTROW, 1994). As infecções neonatais podem representar de 18 a 30% das causas de morte.

Os primeiros levantamentos sistematizados sobre as causas de morte envolvendo um grande número de cordeiros neonatos foram realizados na Austrália e apontaram índices de mortalidade total entre 15 e 18%. Aproximadamente 75% das mortes foram devidas a doenças pós-natais. As causas não infecciosas foram responsáveis por 80% das mortes, sendo a metade dessas causada pelo complexo inanição-hipoglicemia-hipotermia. As infecções neonatais provocaram 14% das mortes (DENNIS; NAIRN, 1970; DENNIS, 1974a; 1974b; 1974c).

Índice de mortalidade um pouco maior (24%) foi observado nos EUA para cordeiros lactentes em um estudo que envolveu observações durante seis anos seguidos. Metade das mortes aconteceu na primeira semana de vida, 8% dos cordeiros morreram no primeiro dia e 16% até o desmame. Os fatores de risco comprovados como importantes foram: baixo peso e vigor do cordeiro ao nascimento, gemelaridade e volume reduzido de colostro e leite produzido pela ovelha (NASH et al., 1996).

Mesmo nas condições de clima semi-árido e manejo extensivo em que o índice de mortalidade pode ser tão baixo quanto 3%, a maioria das mortes (2%) ocorreu nas primeiras 48 horas de vida. Dentre as causas infecciosas para a mortalidade neonatal de cordeiros, foram destacadas as enteropatias que determinam diarreia (60%), a pneumonia (13%) e a associação entre a pneumonia e a diarreia (6%) (SHARIF; OBEIDAT; AL-ANI, 2005).

A maioria dos levantamentos brasileiros foi realizada no Rio Grande do Sul e os índices de mortalidade de cordeiros variaram de 10% (HANCOCK; COE; SILVA, 1996) a entre 8 e 21% (MÉNDEZ et al., 1982). A maior parte das mortes foi causada pelo complexo inanição-hipoglicemia-hipotermia em cordeiros com poucos dias de vida, representando entre 57 e 78% de todas as mortes. O risco foi maior em cordeiros que nasceram com peso reduzido, abaixo de 3 ou de 3,5 kg. As doenças infecciosas causaram a morte de poucos cordeiros, representando de 0,5 a 3% de todas as mortes (MÉNDEZ et al., 1982; OLIVEIRA; BARROS, 1982; HANCOCK; COE; SILVA, 1996).

No estado do Piauí, onde são criados ovinos da raça Santa Inês, um estudo demonstrou a taxa de mortalidade de cordeiro de 15%, e o risco foi maior em gêmeos, no caso de sistema de manejo reprodutivo intensificado para três partos em dois anos e quando a parição ocorria nos meses mais secos do ano (GIRÃO; MEDEIROS; GIRÃO, 1988). Ao contrário dos rebanhos gaúchos, na Paraíba o complexo inanição-hipoglicemia-hipotermia

representou somente 10% das mortes e as infecções neonatais foram responsáveis pelo maior número de mortes (41% de todas as mortes). Destacaram-se a broncopneumonia e a onfalite com ou sem complicações secundárias à bacteremia (NÓBREGA Jr. et al., 2005).

Em Minas Gerais, um índice de mortalidade de 28% foi registrado em cordeiros da raça Santa Inês até os 90 dias de vida. O risco foi maior em gêmeos (68% das mortes) e em cordeiros cujas mães pariram com escore de condição corporal (ECC) baixo (até 2). As mortes ocorreram principalmente nas duas primeiras semanas de vida e as causas mais importantes foram: pneumonia acompanhada ou não por enterite (41%) e o complexo inanição-hipotermia (24%) (NUNES, 2006).

2.2 ASPECTOS FISIOLÓGICOS GERAIS RELACIONADOS À TIP

Nos ruminantes a placenta do tipo sinepteliocorial une o endométrio materno ao trofocotoderma fetal (JAINUDEEN; HAFEZ, 2000), separando as circulações materna e fetal e impedindo a passagem de imunoglobulinas da mãe para o feto. Como consequência os cordeiros nascem hipo ou agamaglobulinêmicos e a ingestão e absorção de quantidades adequadas de imunoglobulinas do colostro é essencial para o estabelecimento da imunidade passiva (TIZARD, 2002; CEBRA; CEBRA, 2005).

Os cordeiros já nascem com linfócitos funcionais e capazes de produzir imunoglobulinas. No feto, essas células desenvolvem a capacidade de responder aos antígenos dentro de, aproximadamente, 80 dias de gestação. Contudo, a resposta imunológica do recém-nascido é fraca e insuficiente para garantir a saúde frente ao desafio microbiológico que enfrenta ao sair do útero. A TIP é o mecanismo que garante a proteção no início da vida (CEBRA; CEBRA, 2005).

O colostro é a secreção produzida e acumulada na glândula mamária durante as últimas semanas de gestação. Proteínas e imunoglobulinas presentes na corrente sanguínea são ativamente transferidas para o colostro (TIZARD, 2002). A imunoglobulina com maior concentração no colostro é a IgG, e nos ruminantes, a IgG₁ é a subclasse de imunoglobulina predominante (BARRINGTON; PARISH, 2001; TIZARD, 2002). Os receptores FcRn presentes nas células epiteliais dos ácinos e dos ductos na glândula mamária são os responsáveis pelo transporte seletivo e específico de IgG₁ do sangue para o colostro. Esse transporte seletivo tem duração curta e se encerra com o início da lactogênese, sob efeito da

prolactina (BARRINGTON; PARISH, 2001; MAYER et al., 2002a; 2002b; BAINNER, 2007).

As imunoglobulinas do colostro, assim como outras proteínas, são absorvidas intactas pelas células do intestino do recém-nascido de maneira inespecífica ou não seletiva, por pinocitose e transporte vacuolar. A permeabilidade intestinal às proteínas é maior imediatamente após o nascimento, declina após 6 horas, e cessa com 24 horas de vida, aproximadamente. Após absorvidas, são carregadas para o sistema linfático e posteriormente chegam à circulação sanguínea. O pico da concentração de IgG no soro é normalmente alcançado entre 12 e 36 horas de vida. Nos bezerros, estima-se que a meia-vida plasmática da IgG1 seja de 16 dias, e que aos 80 dias de vida 97% de toda a IgG1 absorvida já estarão catabolizadas (BARRINGTON; PARISH, 2001; TIZARD, 2002).

2.3 CAUSAS DE FTIP

O sucesso da TIP depende de diversos fatores relacionados à ovelha, ao cordeiro e ao manejo desses animais. A produção de colostro em volume insuficiente, a sua baixa concentração de IgG, o atraso na ingestão do colostro e a ineficiência do processo de absorção intestinal frequentemente resultarão em FTIP.

O risco de rejeição do cordeiro pela mãe é maior quando ocorre interferência intensiva do homem durante e logo após o parto, no caso de distocia, no caso do nascimento de gêmeos, quando a ovelha é mal nutrida durante a gestação, no primeiro parto da ovelha, quando há concentração de um grande número de partos em piquetes maternidade coletivos, no caso de algumas raças, como a Merino particularmente, e de alguns indivíduos dentro da raça (RADOSTITS; LESLIE; FELTROW, 1994; RADOSTITS et al., 2002).

Em condição de higidez, uma ovelha bem nutrida deve produzir, em média, 2 litros de colostro por dia, suficientes para nutrir e transferir imunidade a 2 cordeiros (MELLOR; MURRAY 1986). O volume de colostro produzido pode ser menor nas primíparas, nas ovelhas com mais do que sete anos de idade, naquelas que sofreram restrição alimentar no terço final da gestação, e nos casos de mamites agudas ou crônicas. Lesões no úbere e nos tetos podem impossibilitar a mamada do colostro pelo recém-nascido (RADOSTITS; LESLIE; FELTROW, 1994).

Cordeiros que nascem com baixo peso podem ser mais fracos, letárgicos e com vigor reduzido, havendo maior dificuldade para acompanhar a ovelha e mamar o colostro em poucas horas de vida. O baixo peso ao nascimento pode ocorrer em gestações gemelares, na prematuridade, no caso de ovelhas primíparas e mais velhas, e quando a dieta é insuficiente para a demanda adicional da gestação. No caso de gêmeos, a competição pela ingestão de colostro pode ser o fator de risco (RADOSTITS; LESLIE; FELTROW, 1994; RADOSTITS et al., 2002).

A alimentação da ovelha nas últimas seis semanas de gestação é extremamente importante para o desenvolvimento do cordeiro e para a formação de colostro. Cerca de 70% do crescimento fetal ocorre durante esse período. A fêmea deve ser alimentada para manter um ECC de 2,5 a 3 durante a gestação. Ovelhas que recebem dietas inadequadas, com baixos níveis de energia e/ou proteína, podem gerar cordeiros com baixo peso corporal (menor do que 3 kg) e produzir menor volume de colostro e leite (RANKINS; RUFFINS; PUGH, 2005). O desequilíbrio energético mais grave pode conduzir a ovelha à acetonemia, também chamada de toxemia da gestação, e provocar agalaxia. O excesso de alimentação no final da gestação provoca, por outro lado, o crescimento exagerado do cordeiro predispondo às distocias (HAUGHEY, 1986).

2.4 COMPORTAMENTOS DA OVELHA RECÉM-PARIDA E DO CORDEIRO RECÉM-NASCIDO

São necessárias algumas horas após o parto para que uma ligação mútua seja estabelecida entre a ovelha e seu(s) cordeiro(s). Existem três tipos principais de fatores que podem influenciar a sobrevivência do cordeiro: o estado fisiológico de adaptação do cordeiro e da ovelha no momento do parto, a qualidade dos cuidados que a mãe vai dedicar ao neonato e o comportamento do próprio neonato (NOWAK, 1996; NOWAK; POINDRON, 2006).

A ovelha dispensa cuidados ao recém-nascido imediatamente após a sua expulsão. Ela é inicialmente atraída pelos fluidos amnióticos e anexos fetais que cobrem sua(s) cria(s). A retirada dos anexos fetais e a limpeza dos cordeiros por lambeduras é um estímulo para o neonato se movimentar e tentar levantar, previne a hipotermia e provoca uma ligação e reconhecimento mútuos. A olfação é responsável pela primeira ligação entre a mãe e sua(s) cria(s). Através do olfato a mãe irá reconhecer sua prole (NOWAK et al., 1997; NOWAK et al., 2000). Outros estímulos como o visual e a vocalização são também

importantes, mas ocorrem em um segundo momento. Segundo Gonzales e Goddard (1998), no caso das gestações gemelares a ovelha gasta mais tempo nos cuidados (limpeza dos anexos e reconhecimento) com o primeiro cordeiro ao nascer do que com o segundo.

A ovelha primípara, inexperiente e mais estressada, geralmente demonstra menores cuidados na limpeza de suas crias, pode ficar mais inquieta e se recusar a amamentar o seu cordeiro, principalmente se o neonato se apresentar letárgico (NOWAK et al., 1997; NOWAK et al., 2000).

Segundo Asante, Oppong-Anane e Awotwi (1999), o reconhecimento da ovelha pelo cordeiro é completo entre 18 e 24 horas de vida, observando que 12 horas ainda é muito cedo para que o cordeiro tenha a habilidade de reconhecimento. A ovelha, por outro lado, já possui capacidade de diferenciar seu cordeiro com 2 a 4 horas de vida (GONZALES; GODDARD, 1998; NOWAK et al., 2000).

A rápida reação do cordeiro em se levantar e tentar mamar o mais cedo possível é o seu primeiro aprendizado, e um excelente indicador de saúde e sobrevivência. A sucção do cordeiro é o fator fundamental para o estabelecimento do vínculo entre a mãe e o filho (NOWAK et al., 1997). O toque na face ativa a exploração oral do cordeiro, que se orienta com movimentos rápidos da cabeça, tentando sentir estímulos táteis no focinho e na face procurando por uma superfície lisa, quente e não coberta por lã, ou seja, o úbere. Quando o cordeiro se aproxima do úbere a ovelha adota uma postura que projeta o úbere em direção ao cordeiro. Este estímulo da ovelha é mais freqüente no primeiro dia pós-parto (NOWAK et al., 2000).

Os cordeiros saudáveis são capazes de seguir suas mães algum tempo após o nascimento. O comportamento do cordeiro recém-nascido representa o vigor que ele exibe ao nascimento e foi objeto de alguns estudos que apontaram diferenças entre raças. Dwyer, Dingwall e Lawrence (1999) acompanharam cordeiros das raças Suffolk e Blackface Escocesa nas suas duas primeiras horas de vida e observaram as seguintes variações de tempo para cada parâmetro avaliado: 9,8 a 21,9 minutos para se levantar e se manter em pé; 16,8 a 31,5 minutos para tentar mamar; e 40 a 96,4 minutos para mamar de fato. Os cordeiros da raça Suffolk foram sempre mais lentos.

Dwyer (2003), estudando um número maior de cordeiros (n=500) das mesmas raças do trabalho anterior, observou que o tempo de vida necessário para a adoção das atitudes mencionadas pode variar por influência de distocia, do peso ao nascimento, do ECC da ovelha, do número de partos da ovelha e do número de fetos. Em média, os cordeiros adotaram decúbito esternal com 2,8 minutos, tentaram se levantar com 5,7 minutos, se

mantiveram em pé com 19 minutos, procuraram mamar com 20,8 minutos e mamaram de fato com 68 minutos de vida. Os cordeiros frutos de distocia, com baixo peso ao nascimento, filhos de primíparas e trigêmeos foram mais lentos e mamaram mais tarde.

Dwyer et al. (2003) comprovaram que ovelhas gestantes mal nutridas pariram cordeiros mais leves e dispensaram menos cuidados à sua prole imediatamente após o parto. A vitalidade do recém-nascido não sofreu efeito do manejo nutricional de sua mãe, entretanto, os cordeiros mais leves foram mais letárgicos e ingeriram o colostro um pouco mais tarde (88 minutos versus 150 minutos de vida).

Em Minas Gerais, Nunes (2006) estudou o comportamento de cordeiros recém-nascidos da raça Santa Inês e observou que os cordeiros demoravam em média de 12 a 14 minutos para se levantarem após o nascimento e de 16 a 20 minutos para realizarem a primeira tentativa efetiva de mamar. Não houve efeito do sexo do cordeiro e nem diferenças entre únicos e gêmeos.

Trabalhando também com ovelhas deslanadas da raça Morada Nova na Paraíba, Mariz et al. (2007), demonstraram, por outro lado, que a restrição energética de pequena magnitude na dieta da ovelha ao longo do terço final da gestação não provocou diminuição do peso do cordeiro ao nascimento e não interferiu com o seu comportamento nas primeiras horas de vida. Independente da dieta da mãe, os cordeiros levaram de 9,9 a 19,7 minutos após o nascimento para se manterem em pé, de 39,7 a 55,8 minutos para realizarem a primeira mamada do colostro.

No Rio Grande do Sul, Rech et al. (2008) observaram que cordeiros das raças Corriedale e Ideal, produtoras de lã, levavam em média 22,6 minutos para se levantarem após o nascimento e realizavam a primeira mamada aproximadamente 10 minutos depois. Castro (2009), no Paraná, não observou diferenças nos parâmetros comportamentais de cordeiros recém-nascidos relacionadas ao padrão racial (Santa Inês versus cruzamentos de Ile de France ou de Hampshire Down), ao sexo do cordeiro, à restrição energética da ovelha no terço final da gestação e ao número de fetos (únicos versus gêmeos). Os recém-nascidos demoraram em média de 12,4 a 18,3 minutos para se manterem em pé e de 26,4 a 44,1 minutos para mamearem pela primeira vez.

2.5 LITERATURA INTERNACIONAL SOBRE A TIP EM OVINOS

O estudo de McCarthy e McDougall (1953) possui valor histórico por tratar-se do primeiro relato sobre valores de proteínas no colostro de ovelhas e no plasma de cordeiros caracterizando a transferência de imunidade passiva (TIP) na espécie ovina. Os cordeiros foram distribuídos por diferentes grupos: mamaram colostro espontaneamente logo após o nascimento, mamaram colostro tardiamente com várias horas ou dias de idade ou foram completamente privados de colostro. A concentração plasmática de globulinas é reduzida nos cordeiros recém-nascidos e se eleva somente após a ingestão do colostro. Os autores concluíram que a absorção de imunoglobulinas é possível quando o colostro é ingerido pelo cordeiro em até 29 horas após o nascimento.

Halliday (1976), trabalhando com ovinos de diferentes raças com aptidão para a produção de lã e manejados intensivamente, executou uma série de estudos investigando o sucesso da TIP e relacionando-o à idade da ovelha, peso da ovelha, número de partos por ano, peso do cordeiro ao nascimento e número de cordeiros nascidos. Concentrações de imunoglobulinas foram determinadas no soro sanguíneo de 586 cordeiros meio-sangue Dorset em seu segundo dia de vida, nascidos únicos ou de gestações gemelares com dois a quatro fetos. A TIP pode ser comprometida em trigêmeos nascidos de ovelhas de primeira cria e nos gêmeos nascidos de ovelhas jovens que pariram pela segunda vez no mesmo ano. A concentração de imunoglobulinas foi menor no colostro das ovelhas no segundo parto do mesmo ano e foi maior no caso das gestações gemelares proporcionalmente ao número de fetos. A concentração sérica de imunoglobulinas dos cordeiros esteve fortemente correlacionada com a concentração das mesmas no colostro de suas mães, mas não se correlacionou com o peso do cordeiro ou das ovelhas ao nascimento. Foi maior nos machos e não diferiu entre cordeiros frutos de partos fisiológicos ou distócicos ou entre cordeiros nascidos únicos ou múltiplos de ovelhas mais velhas (entre três e seis anos). Essas observações podem ser consideravelmente distintas em outras raças de ovinos.

Ciupercescu (1977), trabalhando com ovinos de raças produtoras de lã e carne, estudou as curvas de variação fisiológica das concentrações de imunoglobulinas das classes M (IgM) e G, subclasses G_1 (IgG₁) e G_2 (IgG₂), no soro sanguíneo de ovelhas, ao longo da gestação e da lactação, e dos seus cordeiros do nascimento até 14 semanas de idade. Como resultado de sua transferência seletiva para o colostro, as concentrações de IgG₁ e de IgM se reduzem na última quinzena da gestação e retornam gradualmente aos valores

originais no terceiro ou quarto mês de lactação. Em virtude de sua concentração elevada, a IgG₁ representa a classe de imunoglobulina de maior importância para imunidade passiva e se apresenta com valores mais altos no soro do cordeiro recém-nascido com TIP bem sucedida do que no soro de ovinos adultos sadios. A concentração de IgG₁ muito alta aos três dias de vida se reduz pela metade até 15 dias de idade e permanece reduzida até voltar a se elevar lentamente a partir do segundo mês de vida, ainda que permaneça inferior ao valor dos adultos até 14 semanas após o nascimento. As curvas da IgM e da IgG₂ experimentam uma variação parecida, porém com concentrações séricas muito mais reduzidas. As concentrações das imunoglobulinas estudadas não diferiram entre cordeiros machos e fêmeas, ou entre cordeiros nascidos únicos, gêmeos ou trigêmeos.

Sawyer et al. (1977) investigaram a transferência de IgG e de IgM do colostro para 90 cordeiros recém-nascidos que se mantiveram saudáveis até a desmama e avaliaram o efeito da TIP sobre a mortalidade neonatal, trabalhando com ovinos de raça com aptidão para a produção de lã, manejados extensivamente. Não houve correlação entre a concentração de IgG no colostro e na circulação tanto das ovelhas quanto dos cordeiros ao término do primeiro dia de vida. Isso confirma que o sucesso da TIP não depende somente da concentração de imunoglobulinas no colostro ingerido e que a eficiência de absorção pelo intestino do recém-nascido representa fator essencial para o processo. Nos cordeiros saudáveis não houve diferença para os valores de IgG entre machos e fêmeas e entre únicos e gêmeos. Os autores empregaram o critério já utilizado em bezerros (McGUIRE et al., 1976) para caracterizar a falha na TIP (FTIP) com base nos valores médios e no desvio-padrão da concentração de IgG na circulação dos cordeiros sadios. Considerando os valores de um ou de dois desvios-padrão abaixo da média, 1.500 mg/dL e 850 mg/dL foram apontados como os valores críticos de IgG definindo as condições de falha parcial e total na TIP, respectivamente. Dos 61 cordeiros que morreram por diversas doenças entre 24 horas e 6 semanas de vida 46% tiveram falha parcial ou total na TIP contra 14% dos que se mantiveram saudáveis e sobreviveram. Metade das mortes ocorreu na primeira semana de vida e 55% dos cordeiros tiveram falhas na TIP. Por consequência, as doenças infecciosas representaram a principal causa de mortalidade determinando enterite, pneumonia, septicemia, inflamação umbilical, peritonite e enterotoxemia. Com base nos resultados reforçaram-se as evidências de que a IgG, mas não a IgM, é concentrada seletivamente no colostro. Por outro lado, a absorção intestinal pelo recém-nascido não tem predileção pela IgG.

Hunter, Reneu e Williams (1977), estudando ovinos de raças com aptidão para a produção de lã ou de carne, investigaram os efeitos do número de fetos, da ordem de

nascimento e do sexo sobre as concentrações de IgG de 49 cordeiros no primeiro dia de vida. Valores de IgG muito reduzidos foram encontrados na circulação logo após o nascimento caracterizando que o sistema imunológico do feto já é capaz de elaborar respostas com a produção de anticorpos. As concentrações muito elevadas ao término do primeiro dia de vida se devem à absorção das imunoglobulinas colostrais e não foram diferentes em machos e fêmeas. Comparados aos fetos únicos, os gêmeos recém-nascidos concorrem entre si pela ingestão do colostro e caso o volume produzido seja pequeno, a chance de FTIP aumentará. Não foram encontradas diferenças entre cordeiros únicos e gêmeos. No caso de gestações gemelares, o nascimento do segundo cordeiro ocorreu 35 minutos após o nascimento do primeiro, o que coloca este último em uma posição vantajosa por ingerir colostro mais precocemente. Entretanto, não houve diferença entre os irmãos para a concentração sérica de IgG. As ovelhas estudadas foram distribuídas por categorias de acordo com o volume de colostro produzido avaliado subjetivamente. A concentração de IgG no colostro variou sendo menor no colostro produzido em maior volume. Os cordeiros únicos de ovelhas que produziram menor volume de colostro tiveram a TIP bem sucedida. Já os gêmeos apresentaram concentração de IgG próxima ao nível crítico de 1.500 mg/dL, considerado como indicador de FTIP. A TIP foi particularmente comprometida no gêmeo que nasceu por último. Dos 49 cordeiros estudados, 11 apresentaram FTIP (22%), porém, somente 2 morreram ao longo do primeiro mês de vida. Os autores discutiram que o valor crítico de 1.500 mg/dL como definição de hipogamaglobulinemia é arbitrário e não pode ser aplicado universalmente. Sob condições apropriadas de higiene e de manejo não estarão relacionados com um risco maior de doença.

Halliday (1978) publicou um artigo de revisão sobre a TIP em ovinos ressaltando diferentes aspectos relevantes. Existe uma grande variação no volume total de colostro produzido, e mesmo entre ovelhas da mesma raça que aparentam relativa uniformidade, algumas podem produzir um litro ou mais, enquanto outras produzirão poucos mililitros. A produção de colostro não aumenta proporcionalmente ao número de cordeiros gêmeos nascidos. Da mesma maneira, existe enorme variação individual na concentração de IgG do colostro, admitindo-se a média de 100 mg/mL, valor aproximadamente seis vezes maior do que o do plasma. Essa concentração é a maior possível no colostro da primeira mamada e se reduz rapidamente nas mamadas subsequentes. A eficiência máxima de absorção das imunoglobulinas colostrais se mantém nas primeiras 15 horas de vida do cordeiro e se reduz posteriormente. A TIP pode ser comprometida em cordeiros nascidos de ovelhas de primeira cria devido ao seu desenvolvimento mamário incompleto e à sua inexperiência e

comportamento após o parto. Isso melhora com o avançar da idade até os seis anos e piora posteriormente devido à redução do volume de colostro produzido e ao aumento da prevalência de processos patológicos da mama. Restrições alimentares da ovelha durante a gestação são incriminadas com uma produção de colostro mais tardia e reduzida, e com o nascimento de cordeiros leves e fracos. Entretanto, nem sempre existe relação evidente entre a nutrição e a TIP.

Padronizando a ingestão de colostro quanto ao volume ingerido, à idade em horas após o nascimento e à concentração fixa de IgG, Cabello e Levieux (1981) comprovaram que a eficiência da absorção intestinal das imunoglobulinas colostrais é amplamente variável em cordeiros recém-nascidos de raça produtora de carne, refletindo uma variabilidade individual marcante na capacidade de absorção. Em particular, o tempo de gestação influenciou fortemente nessa capacidade. A eficiência de absorção foi superior e mais prolongada em cordeiros nascidos com 135 e 136 dias de gestação quando comparados àqueles nascidos após os 141 dias de gestação. Como consequência, a concentração sérica de IgG alcançou valores quase duas vezes maiores nos primeiros e o pico foi observado às 36 horas, ao invés das tradicionais 24 horas de vida. Não houve correlação entre as concentrações plasmáticas de cortisol e de IgG. A duração da permeabilidade intestinal às imunoglobulinas é o fator crítico que afeta o sucesso da TIP. A maturidade do feto, relacionada à idade gestacional, é naturalmente acompanhada por um estágio de amadurecimento do seu intestino o que acaba determinando um período menos prolongado para absorção de macromoléculas. O tempo mais prolongado de manutenção da permeabilidade intestinal nos indivíduos prematuros pode significar uma alternativa fisiológica capaz de compensar parcialmente o seu menor vigor ao nascimento e a ingestão de volume menor de colostro.

Pauli (1983) publicou o trabalho pioneiro demonstrando que nos cordeiros recém-nascidos, assim como já documentado nos bezerros, a atividade da enzima gamaglutamil transferase (GGT) se apresenta muito elevada nos casos em que a TIP foi bem sucedida. A atividade dessa enzima é alta no colostro das ovelhas e, assim como outras proteínas, a sua molécula é absorvida inalterada pelo intestino permeável dos cordeiros recém-nascidos. A atividade sérica da GGT provou-se elevada no primeiro dia de vida apresentando correlação forte ($r = 0,89$) com a concentração de gamaglobulinas nos cordeiros. Essa correlação é máxima às 24 horas de vida e a atividade da GGT diminui mais rapidamente com o avançar da idade do que a concentração de gamaglobulinas. Portanto, a

atividade da GGT na circulação de cordeiros recém-nascidos em seu primeiro dia de vida pode ser empregada como um método indireto eficiente para avaliação do processo de TIP.

Ao contrário de outros autores já mencionados, McGuire et al. (1983) consideraram arbitrariamente o valor de 600 mg de IgG por dL de sangue como aquele indicador de FTIP em cordeiros. Ao estudarem um grande contingente de cordeiros recém-nascidos (n=598), de raça produtora de lã em manejo intensivo, e acompanhados até o desmame, observaram uma prevalência muito reduzida de FTIP (3,4%) sendo que 70% desses eram gêmeos. A taxa de mortalidade até 3 semanas de vida também foi reduzida (5,5%) e 27% dos mortos tiveram FTIP. Quase a metade dos cordeiros com FTIP morreu até 3 semanas de vida, e todos esses eram gêmeos. A concentração de IgG no colostro exibiu grande variabilidade e não apresentou correlação com a concentração no soro dos cordeiros ao término do primeiro dia de vida. A FTIP ocorreu em cordeiros que ingeriram colostro com teores diversos de IgG e não obrigatoriamente reduzidos. Até mesmo cordeiros que mamaram colostro com 30 mg/mL de IgG apresentaram sucesso na TIP. Isso reforça o conceito de que além da concentração colostrual de IgG, a eficiência da absorção intestinal tem importância fundamental.

O primeiro relato da utilização do método de eletroforese em gel de agarose para o fracionamento das proteínas séricas em ovinos ocorreu na década de 80 (KEAY; DOXEY, 1984). Valores de referência para as diferentes classes de globulinas foram apresentados em ovinos adultos e em cordeiros às 24 horas de vida, entre 1 e 3 semanas e com 9 semanas de idade. O método utilizado permitiu a separação tanto das alfa globulinas (α_1 e α_2) quanto das gamaglobulinas (γ_1 e γ_2) o que não é comum em ruminantes, segundo Kaneko (1997).

Mellor e Murray (1985; 1986) estudaram os efeitos da nutrição da ovelha no terço final da gestação sobre o tamanho da mama e a produção de colostro, trabalhando com ovinos de raças com aptidão para a produção de lã ou de carne manejados extensivamente. As ovelhas que enfrentaram uma dieta deficiente em energia apresentaram, no momento do parto, menor tamanho do úbere e acumularam volume menor de colostro. A produção total de colostro ao longo do dia do parto (até 18 horas após o parto) foi também mais reduzida. O volume de colostro presente na mama logo após o parto foi 4,5 vezes maior nas ovelhas bem nutridas. Produtos de ovelhas mal nutridas no final da gestação podem, portanto, estar mais sujeitos a desenvolverem FTIP, especialmente no caso dos gêmeos.

Vihan (1988) avaliou a TIP em cordeiros por meio da determinação da concentração de gamaglobulinas no soro, indicando que os valores às 24 ou às 48 horas de

vida são os melhores indicadores do sucesso ou do insucesso no processo. Apresentou o valor de 500 mg/dL como o crítico para caracterizar FTIP e a mortalidade alcançou 60% dos cordeiros que possuíam essa concentração de gamaglobulinas ao término do primeiro dia de vida. As mortes ocorreram até 2 semanas de vida e foram causadas por colibacilose entérica ou septicêmica. Embora o volume de colostro produzido pela ovelha e naturalmente ingerido pelo cordeiro nas primeiras horas de vida seja um fator preponderante para o sucesso da TIP, cordeiros cujas mães produzem volume mais reduzido de colostro nem sempre exibirão FTIP. Ainda que a mamada natural seja a condição ideal, em situações particulares o colostro poderá ser administrado artificialmente em mamadeira com resultados excelentes.

Gilbert et al. (1988) trabalhando com um grande contingente de indivíduos de diferentes raças produtoras de lã e manejados extensivamente, estudaram os efeitos de diversos fatores sobre as concentrações de IgG no colostro de ovelhas e na circulação de cordeiros com 36 horas de idade. As concentrações colostrais podem variar entre raças e entre indivíduos de uma mesma raça. Ovelhas mais jovens, no seu primeiro parto, apresentaram concentração mais elevada, e ovelhas acima dos sete anos de idade exibiram concentração menor. Os autores discutiram que o menor volume total de colostro produzido pelas ovelhas mais jovens poderia ser a causa da concentração maior. O número de fetos presentes influenciou os resultados de tal forma que a IgG colostrais se elevou linearmente com fetos únicos, gêmeos e trigêmeos. Isso pode ser uma evidência de algum tipo de sinalização dos fetos para a mãe aumentar a quantidade de IgG para otimizar a TIP numa prole de múltiplos indivíduos. A concentração de IgG no soro dos cordeiros variou de acordo com fatores genéticos, não diferiu entre machos e fêmeas e não foi influenciada pela idade (ou número de partos) das mães. Diminuiu linearmente com o aumento do número de fetos presentes o que indica que a competição natural entre gêmeos e, mais acirrada entre trigêmeos, pode ser um fator importante para a ocorrência da FTIP. O peso do cordeiro ao nascimento não se correlacionou com a concentração sérica de IgG. Ainda que cordeiros com TIP bem sucedida tenham morrido inclusive por causas infecciosas, a mortalidade foi três a quatro vezes maior nos cordeiros que possuíam concentração de IgG menor do que 1.000 mg/dL.

A influência das concentrações séricas de cortisol sobre a absorção das imunoglobulinas colostrais e sobre a maturação das células epiteliais do intestino do cordeiro recém-nascido foi investigada por Hough et al. (1990). Os cordeiros prematuros apresentaram uma eficiência na absorção de IgG muito menor do que os cordeiros a termo e a concentração média sérica de IgG foi próxima a 1.000 mg/dL, o que poderia ser considerado como indicativo de FTIP. Contradizendo as evidências anteriores em pesquisas com roedores, os

corticosteróides não afetam negativamente o processo de TIP. Pelo contrário, os resultados em cordeiro indicaram que concentrações elevadas de cortisol são necessárias para que a absorção intestinal seja eficiente e que a concentração máxima de IgG seja alcançada na circulação. A redução induzida experimentalmente na síntese de cortisol determinou baixa absorção de IgG e diminuiu o tempo para a ocorrência do "fechamento" intestinal, ou seja, acelerou o processo de maturidade do epitélio intestinal. Esses efeitos foram ainda mais pronunciados nos cordeiros prematuros do que nos nascidos a termo.

Trabalhando sob condições de clima tropical, Bekele, Otesile e Kasali (1992) estudaram a TIP em ovinos de raças com aptidão mista para carne, pele e lã, manejados extensivamente. A concentração sérica de IgG em cordeiros no seu segundo dia de vida não sofreu efeito do sexo, do peso do cordeiro ao nascimento e do número de cordeiros nascidos (únicos versus gêmeos). A FTIP, medida como dois desvios-padrão abaixo da média, foi definida quando a concentração de IgG estava abaixo de 760 mg/dL, e acometeu 1,8% dos cordeiros. Pouco mais da metade destes morreu e dentre as causas infecciosas destacaram-se os processos de pneumonia e de enterite. Os autores discutiram que, embora seja considerado um fator de risco para a ocorrência de FTIP, cordeiros nascidos com baixo peso não obrigatoriamente apresentarão o problema desde que as suas mães produzam volume adequado de colostro.

Santos, Grongnet e Prado (1994) investigaram o efeito da presença da mãe sobre o processo de TIP em cordeiros que ingeriram colostro artificialmente com concentração de IgG padronizada. Não detectaram diferenças para as curvas das concentrações de IgG no soro sanguíneo e de cortisol no plasma entre cordeiros, do nascimento até 19 horas de vida, que foram mantidos ao lado de suas mães ou separados logo após o parto. Concluíram que a presença da ovelha não é um fator importante determinante do sucesso da TIP em cordeiros, o que possui importância prática no caso dos cordeiros órfãos ou daqueles rejeitados e abandonados pela ovelha. A administração de colostro por meio artificial deve, portanto, ser um procedimento eficiente nessas situações.

Diferente da grande maioria dos trabalhos anteriores, Waelchli et al. (1994) estudaram a TIP em ovinos de raças com aptidão para a produção de leite. As concentrações colostrais de IgG se apresentaram mais reduzidas nessas ovelhas do que naquelas de diferentes raças com aptidão para produção de carne ou de lã observadas em outros estudos. Entretanto o volume total de colostro produzido é geralmente muito maior nas raças leiteiras o que pode compensar essa aparente deficiência. A TIP foi bem sucedida nos cordeiros estudados e a menor concentração de IgG observada ao término do primeiro dia de vida foi

1.100 mg/dL, o que foi considerado como o valor indicativo de FTIP. A curva de variação da IgG sérica nos cordeiros ao longo das 17 primeiras semanas de vida caracterizou-se como: a presença de concentrações muito reduzidas ao nascimento (próximas a zero), valores máximos ao término do primeiro dia de vida após a ingestão do colostro, redução gradativa alcançando valores mais baixos ao término do primeiro mês de vida e nova elevação dos valores ao longo do segundo mês de vida caracterizando a produção endógena ativa de anticorpos.

Al-Sabbagh, Swanson e Thompson (1995), trabalhando com animais produtores de carne e lã manejados extensivamente, estudaram o efeito do escore de condição corporal (ECC) da ovelha no final da gestação sobre a qualidade do seu colostro em termos da concentração de IgG e sobre o peso do cordeiro ao nascimento. A concentração de IgG do colostro exibiu grande variabilidade individual mas não foi modificada pelo ECC, assim como também não pelo número de fetos nascidos (únicos, gêmeos e trigêmeos). A idade das ovelhas influenciou os resultados: ovelhas de 4 e de 6 anos apresentaram colostros com menores concentrações de IgG do que ovelhas com 5 e 7 anos. O ECC da ovelha ao parto não causou efeito sobre o peso total dos cordeiros ao nascimento e ao desmame e sobre a mortalidade dos cordeiros até o desmame. Entretanto, deve-se salientar que as ovelhas estudadas pariram com ECC entre 2,5 e 3,5 em uma escala de 1 a 5, ou seja, eram ovelhas em situação de equilíbrio metabólico. Os resultados poderiam ser provavelmente muito diferentes nos casos mais extremos de ECC.

Da mesma forma, ovelhas sadias com ECC médio de 2,6 e alimentadas basicamente com silagem de milho foram submetidas a dietas com diferentes fontes de proteína não degradável durante as últimas 6 semanas de gestação (DAWSON; CARSON; KILPATRICK, 1999). A manipulação da dieta não trouxe qualquer benefício aparente com relação à quantidade de colostro produzido e à sua qualidade, definida pela concentração de IgG. O ECC médio se manteve entre 2,5 e 2,8. Não houve efeito sobre o peso do cordeiro ao nascimento, sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre a TIP, bem sucedida em todos os casos.

O estudo de Tessman et al. (1997) reforçou as evidências de que a atividade sérica da GGT em cordeiros neonatos é um indicador moderadamente acurado do estado de TIP e pode ser utilizado para o diagnóstico de FTIP, assim como nos bezerros. Com base nos valores da GGT e da idade do cordeiro até o seu 14º dia de vida, os autores apresentaram uma fórmula que permite o cálculo estimado, mas relativamente fidedigno, da concentração de IgG que o cordeiro possuía às 24 horas após o nascimento.

Ahmad et al. (2000) estudaram aspectos da TIP e sua relação com a mortalidade neonatal de cordeiros de raça produtora de carne, pele e lã, manejada extensivamente. O cordeiros que morreram (8,4%) tinham menor peso ao nascimento e eram hipogamaglobulinêmicos. O baixo peso pode ser acompanhado por letargia e fraqueza, dificuldade ou incapacidade para mamar o colostro e FTIP como consequência. Todos os cordeiros nascidos com peso maior do que 3,5 kg sobreviveram. O estado nutricional da ovelha provoca influência direta sobre o peso do cordeiro ao nascimento e ovelhas magras tendem a parir cordeiros leves. A TIP não foi influenciada pelo sexo do cordeiro e pelo número de partos da ovelha, mas o peso ao nascimento provocou efeito significativo.

A eficiência aparente da absorção das imunoglobulinas colostrais foi estudada em cordeiros (DOMINGUEZ et al., 2001) comprovando-se que o decréscimo com o avançar da idade é tal que a eficiência, máxima aos 30 minutos de idade, reduz-se pela metade às 12 horas e é nula às 24 horas de idade. A IgG materna se apresenta na circulação do cordeiro em concentrações que se reduzem pela metade nos quatro primeiros dias de vida. A redução se continua de forma mais lenta e somente 10% do valor inicial são encontrados aos 32 dias de idade.

Os resultados de Mansur et al. (2002) comprovaram que a quantidade ideal de colostro a ser ingerido pelo cordeiro é de 20 a 30 mL/kg, a cada 3 horas, nas primeiras 15 horas de vida. A ingestão de 10 mL/kg a cada 3 horas é insuficiente e provoca FTIP. Esse volume não somente é ideal para o sucesso da TIP, como também para manter o equilíbrio energético e a homeotermia do recém-nascido.

Diferentes fatores de risco envolvidos com a ocorrência de mortalidade neonatal e de FTIP foram investigados em um grande contingente de cordeiros e de propriedades que criavam diferentes raças com aptidão mista (carne e lã) (CHRISTLEY et al., 2003). Os fatores de risco para a mortalidade foram: baixo peso ao nascimento, baixa concentração de IgG no segundo dia de vida, ovelhas com baixo ECC e gemelaridade. O peso ao nascer era maior em machos e em únicos versus gêmeos e trigêmeos, e menor em cordeiros cujas mães apresentavam ECC reduzido. O baixo peso estava correlacionado com o número de fetos presentes. Os fatores associados com a concentração de IgG reduzida foram: aumento do número de gêmeos e mastite nas ovelhas. O baixo peso ao nascimento estava relacionado somente no caso específico de gêmeos. O ECC da ovelha não influenciou esse resultado.

Maden et al. (2003) comprovaram que a atividade da GGT e a concentração de IgG estão fortemente correlacionadas no colostro das ovelhas e no leite até 72 pós-parto. O resultado da GGT pode ser, portanto, empregado como um indicador da qualidade do colostro

quanto ao seu conteúdo de imunoglobulinas. Zarrilli et al. (2003) reforçaram essas evidências e confirmaram que as atividades de outras enzimas, tais como a lactato desidrogenase (LDH) e a fosfatase alcalina (FA), não refletem a qualidade do colostro. A atividade sérica da GGT é também um indicador confiável da TIP em cordeiros até 3 dias de idade. Modelos de regressão permitem estimar os valores de IgG no soro do cordeiro e no colostro da ovelha a partir de valores conhecidos da atividade de GGT nessas amostras (MADEN et al., 2003). Ao contrário da GGT, as atividades das enzimas LDH, FA, aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) no soro de cordeiros até o segundo dia de vida não se correlacionaram com a concentração de IgG e não podem ser indicadores do processo de TIP (BRITTI et al., 2005).

Evidências mais recentes apontaram que a ingestão excessiva de suplemento mineral pelas ovelhas prenhes pode influenciar decisiva e negativamente a TIP em cordeiros (BOLAND et al., 2005a). A suplementação nas duas últimas semanas pré-parto representa o principal fator de risco (GUINAN et al., 2005). A ingestão excessiva de iodo parece ser o fator crítico que, embora não afete a quantidade ou a qualidade do colostro produzido pela ovelha, diminui a eficiência de absorção dos anticorpos maternos pelo intestino do cordeiro por um mecanismo ainda não esclarecido (BOLAND et al., 2005b; 2005c). Cordeiros cujas mães receberam dietas com excesso de iodo apresentaram concentrações plasmáticas elevadas de tri-iodotironina (T3) ao nascimento e de tiroxina (T4) ao nascimento e ao término do primeiro dia de vida, o que pode estar envolvido com a menor absorção de imunoglobulinas observada (ROSE; WOLF; HARESIGN, 2007).

Kahn et al. (2006), trabalhando com rebanhos de ovinos manejados extensivamente, observaram um índice de mortalidade de cordeiros de 9 e 12%, sendo a maioria das mortes causada por pneumonia e/ou enterite, na primeira quinzena de vida. A mortalidade foi maior em cordeiros com baixo peso ao nascimento e a concentração sérica de IgG se correlacionou com o peso. Cordeiros nascidos com menos do que 3 kg tiveram concentração de IgG menor do que os nascidos com 3 a 4 kg ou com mais do que 4 kg. Não houve efeito do sexo do cordeiro ou do número de partos das ovelhas sobre a IgG sérica do recém-nascido.

A nutrição da ovelha no terço final da gestação pode ter reflexos sobre a manutenção do ECC, sobre o peso do cordeiro ao nascer, e sobre o volume de colostro produzido (HASHEMI; ZAMIRI; SAFDARIAN, 2008). Ovelhas que foram mantidas em uma dieta convencional a pasto com baixo valor biológico perderam peso até o parto, pariram cordeiros mais leves e produziram menor volume de colostro em comparação a ovelhas que

receberam uma dieta balanceada. Não houve alteração na composição do colostro relacionada à nutrição e o conteúdo de IgG se manteve inalterado. A redução do volume de colostro produzido não foi suficiente para determinar FTIP. Os níveis séricos de IgG nas ovelhas e nos cordeiros no segundo dia de vida não diferiram entre os tratamentos dietéticos.

Swanson et al. (2008), investigaram os efeitos da restrição alimentar (60% dos requerimentos) da ovelha durante os dois terços finais da gestação, comparando com um grupo que recebeu dieta balanceada (100% dos requerimentos) e outro superalimentado (140% dos requerimentos). As ovelhas com restrição alimentar perderam peso ao parto, e pariram cordeiros ligeiramente mais leves. Apresentaram menor desenvolvimento mamário e produziram menor volume de colostro. Entretanto, a concentração colostrada de IgG foi maior nessas ovelhas do que nas dos demais grupos. O impacto sobre o processo de TIP pode ser considerado pequeno nessas situações. As ovelhas superalimentadas pariram com maior peso, o tempo de gestação foi menor e os cordeiros eram ligeiramente mais leves. Como as ovelhas com restrição alimentar, o volume de colostro foi menor. Mais uma vez a concentração de IgG no colostro não foi influenciada pela dieta e não diferiu das ovelhas que receberam uma dieta balanceada.

2.6 LITERATURA BRASILEIRA SOBRE A TIP EM OVINOS

Existem várias publicações nacionais a respeito da TIP em bezerros de diferentes raças e mantidos em diferentes tipos de manejo. Apesar da ovinocultura e da caprinocultura serem atividades de exploração há muito tempo praticadas no país, a literatura brasileira sobre a TIP em cabritos e em cordeiros é surpreendentemente escassa.

Nunes (2006) realizou o estudo pioneiro acompanhando partos de ovelhas da raça Santa Inês mantidas em manejo extensivo com suplementação alimentar, em condições de clima de cerrado na região norte de Minas Gerais. A concentração de IgG no colostro não foi afetada pelo número de cordeiros nascidos, pela ordem de parto ou pelo ECC da ovelha. A concentração sérica nos cordeiros às 24 horas de vida foi menor nos gêmeos e não diferiu entre machos e fêmeas. A FTIP foi pouco frequente em geral e mais provável em gêmeos.

Silva et al. (2007) estudaram a variação das proteínas séricas em cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper do nascimento até os 90 dias de idade, mantidos em sistema de

manejo semi-intensivo na Bahia. A gamaglobulina muito reduzida antes da mamada do colostro alcançou maiores valores entre 24 e 72 horas de vida, reduziu-se até os 30 dias, como resultado do catabolismo dessas proteínas, e estabeleceu uma curva ascendente até os 90 dias caracterizando o desenvolvimento de imunidade ativa pelos cordeiros. Em comparação ao processo natural sem interferência do homem, a prática de vigilância do parto e de auxílio e estímulo para a primeira mamada do colostro otimizou a TIP.

Flaiban et al. (2007), no Paraná, investigaram o efeito da dieta com restrição protéica ou não da ovelha, ao longo do terço final da gestação, sobre a TIP em seus cordeiros. Considerando o valor arbitrário de 800 mg/dL para a globulina sérica como indicador de FTIP, o problema foi observado em 23% dos cordeiros estudados, com maior frequência em gêmeos (36%) do que em únicos (11%). Não houve relação entre o insucesso da TIP e a dieta. O sexo dos cordeiros não influenciou os resultados das variáveis do proteinograma sérico. Os gêmeos nasceram mais leves e menores do que os únicos e apresentaram valores mais reduzidos para a atividade da GGT e a concentração de IgG às 24 horas de vida.

Complementando o estudo anterior, Flaiban et al. (2009) ofereceram dietas controladas com restrição ou não de energia ou de proteína para ovelhas no terço final da gestação. Mais uma vez a dieta não interferiu com o processo de TIP muito provavelmente pelo fato de a qualidade do colostro não ter sido afetada nas condições estudadas. A FTIP, definida pela concentração sérica de gamaglobulina inferior a 1.000 mg/dL, foi observada em 21% dos cordeiros e os gêmeos outra vez apresentaram valores séricos inferiores de GGT, gamaglobulina e IgG ao término do primeiro dia de vida.

Campos et al. (2009) estudaram o proteinograma sérico de cordeiros da raça Santa Inês, manejados intensivamente em Pernambuco, do nascimento até 90 dias de idade. Foram determinadas a proteína total e as frações albumina, alfa globulina, beta globulina 1, beta globulina 2 e gamaglobulina, separadas por eletroforese em gel de agarose. A variação relacionada à idade obedeceu ao padrão fisiológico esperado para essas variáveis.

Na Bahia, a TIP foi investigada em cordeiros frutos de cruzamentos entre as raças Santa Inês e Dorper, manejados extensivamente sob condições naturais em contato com as suas mães (SILVA et al., 2009). O proteinograma sérico foi acompanhado até os 90 dias de idade. Os autores consideraram que a concentração de 4,5 g/dL de proteína total no soro entre 24 e 72 horas de vida como indicador de FTIP, condição que foi observada em 24% dos cordeiros. Os cordeiros com FTIP apresentavam valores mais reduzidos de proteínas totais, albumina, alfa globulina, beta globulina 1, beta globulina 2 e gamaglobulina nos três primeiros dias de vida. Não houve mais diferenças a partir do sétimo dia de idade.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Estudar aspectos relacionados à transferência de imunidade passiva em cordeiros mestiços de raças com aptidão para a produção de carne, criados em condições de manejo extensivo e clima tropical.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Testar os efeitos do sexo, do escore corporal da mãe, do número de partos da ovelha, do número de cordeiros nascidos, do peso e da vitalidade do cordeiro ao nascimento sobre a transferência de imunidade passiva.

Identificar os fatores de risco para a ocorrência de falha na transferência de imunidade passiva e correlacionar com a morte de cordeiros.

Estabelecer valores críticos da concentração sérica de proteínas totais que sejam indicadores da condição de falha na transferência de imunidade passiva.

Caracterizar as atitudes que cordeiros recém-nascidos aparentemente saudáveis exibem ao longo da primeira hora de vida.

4 PRIMEIRO ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO – TRANSFERÊNCIA DE IMUNIDADE PASSIVA EM CORDEIROS DE CORTE MANEJADOS EXTENSIVAMENTE SOB CONDIÇÃO DE CLIMA TROPICAL¹

Passive transfer of Immunity in meat lambs reared in the tropics on extensive management

ABSTRACT

Some aspects related to passive transfer of immunity (PT) were studied in 290 newborn lambs, crosses of Texel, kept with their mothers on extensive management under tropical weather conditions. Blood samples were taken between 24 and 36 hours of life. Serum gamma glutamyltransferase activity, total protein concentration, measured by refractometry and colorimetry, albumin, alfa, beta and gammaglobulins concentrations, measured by agarose gel electrophoresis, and IgG concentration estimated by the zinc sulphate turbidity test were determined. The lambs were grouped according to sex, ewe number of parturitions and body condition scoring, number of lambs born, birth weight and vitality. The risk factors for failure of passive transfer of immunity (FPT) were identified and the association with lamb mortality was tested. Correlations between variables were established. There was no effect of sex, number of parturitions of the ewes and ewe body condition scoring on PT of lambs. However there were differences between singles and twins and between lambs born with good or lightweight (< 3 kg). The FPT was infrequent (12.4%), more likely in twins ($p=0.026$) and in lightweight lambs ($p<0.001$), and was strongly associated with lamb deaths up to 60 days of age ($p<0.001$). The global mortality rate was 11.3%; and 30.5% of the lambs with FPT died, almost all in their first month of life. The total protein concentration, measured by refractometry, was correlated ($p<0.001$) with gammaglobulins ($r = 0.816$) and IgG ($r = 0.810$); and values ≤ 5.0 g/dL can be accepted for the diagnosis of FPT. Under tropical weather conditions FTP must be considered infrequent in crossbred meat lambs. However the surveillance and care must be intensified with twins and lambs with low birth weight.

Index Terms: Sheep. Newborn. Immunoglobulins. IgG. Serum proteins. Mortality.

¹ Artigo redigido conforme as normas para publicação da Pesquisa Veterinária Brasileira

RESUMO

Aspectos relacionados à transferência de imunidade passiva (TIP) foram estudados em 290 cordeiros recém-nascidos, mestiços Texel, manejados extensivamente em contato permanente com as suas mães, e criados em região de clima tropical. Amostras de sangue foram colhidas dos cordeiros uma única vez entre 24 e 36 horas de vida para obtenção do soro sanguíneo. Foram determinadas a atividade da gama glutamiltransferase e as concentrações de proteínas totais por refratometria e colorimetria, de albumina, alfa, beta e gamaglobulinas por eletroforese e de IgG estimada pela turvação pelo sulfato de zinco. Os cordeiros foram agrupados de acordo com o sexo, o número de partos das ovelhas, o escore de condição corporal (ECC) da ovelha, o número de cordeiros nascidos, o peso e a vitalidade ao nascimento. Os fatores de risco para a ocorrência de falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) foram identificados e a sua associação com a mortalidade de cordeiros foi testada. Foram estabelecidas correlações entre as variáveis estudadas. A TIP não foi influenciada pelo sexo, pelo número de partos ou pelo ECC das ovelhas. Houve diferenças entre os cordeiros únicos e gêmeos e entre os que nasceram com peso ≥ 3 kg e < 3 kg. A FTIP foi pouco frequente (12,4%), mais provável em gêmeos ($p=0,026$) e em cordeiros leves ($p<0,001$) e esteve fortemente associada com a mortalidade dos cordeiros até os 60 dias de vida ($p<0,001$). A taxa de mortalidade geral foi de 11,3%; e 30,5% dos cordeiros com FTIP morreram, quase todos no primeiro mês de vida. A concentração de proteína total determinada por refratometria se correlacionou ($p<0,001$) com as concentrações de gamaglobulinas ($r = 0,816$) e de IgG ($r = 0,810$) e o valor crítico $\leq 5,0$ g/dL para a proteína total pode ser admitido como indicador de FTIP. Sob condições de clima tropical a FTIP pode ser considerada pouco frequente em cordeiros mestiços de corte, entretanto, a vigilância e os cuidados devem ser intensificados no caso do nascimento de cordeiros gêmeos com peso reduzido.

Termos de Indexação: Ovinos. Neonatos. Imunoglobulinas. Proteínas séricas. Mortalidade.

INTRODUÇÃO

Além dos processos fisiológicos de adaptação à vida extra-uterina, a transferência de imunidade passiva (TIP) é o evento da maior importância para o recém-nascido das espécies ruminantes, pois representa a garantia de manutenção da sua saúde. Os bezerras, cabritos e cordeiros nascem com concentrações muito reduzidas de gamaglobulinas e os seus sistemas imunológicos ainda não possuem capacidade plena de resposta. A absorção das imunoglobulinas, especialmente da classe G (IgG), presentes no colostro da mãe garante a proteção no período inicial da vida (Tizard 2002). Diferentes fatores ligados à mãe, ao neonato e ao manejo podem provocar falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) (HALLIDAY, 1978; RADOSTITS et al., 1994) e o reconhecimento desses fatores de risco tem grande importância prática porque pode direcionar a adoção de medidas que evitem ou reduzam a chance de ocorrência dessa condição.

Existe grande número de informações sobre o assunto na espécie bovina. Porém, os trabalhos realizados com os ovinos são menos numerosos. As investigações foram realizadas, na sua maioria, em países de clima temperado ou frio e em ovinos de diferentes raças com aptidão variada para a produção de lã, de carne ou mista. Esses estudos apontaram que o sucesso da TIP pode ser comprometido no caso das primíparas e das ovelhas mais velhas (HALLIDAY, 1976; GILBERT et al., 1988), dos gêmeos (HALLIDAY, 1976, HUNTER et al., 1977, MCGUIRE et al., 1983; CHRISTLEY et al. 2003), da restrição alimentar das ovelhas durante a gestação (HALLIDAY 1978; MELLOR; MURRAY 1985, 1986) e do nascimento de prematuros (HOUGH et al. 1990) e de cordeiros com peso reduzido (AHMAD et al., 2000; CHRISTLEY et al., 2003, KAHN et al., 2006). Contudo, as contradições entre os resultados não são incomuns (ALSABBAGH et al., 1995; HASHEMI et al., 2008; SWANSON et al. 2008) e as variações entre as raças podem ser marcantes (GILBERT et al., 1988). É incerto que esses conhecimentos possam ser corretamente aplicados aos rebanhos manejados em condições de clima tropical.

A literatura brasileira sobre o assunto é particularmente reduzida e recente (NUNES, 2006; FLAIBAN et al., 2007, 2009; SILVA et al., 2007, 2009; CAMPOS et al., 2009). Concentra-se, sobretudo, em raças com aptidão para a produção de carne, o que é natural em virtude do grande incremento atual da ovinocultura de corte no país. Nunes (2006) realizou o único estudo mais abrangente sobre a TIP, apresentando algumas causas para o insucesso em ovinos da raça Santa Inês criados em Minas Gerais. O presente trabalho foi desenvolvido com

a finalidade de investigar fatores capazes de influenciar a TIP em cordeiros mestiços de corte manejados extensivamente, sob condições naturais, em clima tropical, e de correlacionar a ocorrência da FTIP com a mortalidade de cordeiros nos primeiros dois meses de vida.

MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Experimentação Animal da Universidade Estadual de Londrina, registrado sob o número de protocolo CEEA/UEL 09/08. Foram acompanhados os nascimentos de 290 cordeiros durante as estações de parição nos anos de 2007 e 2008, compreendendo o período entre os meses de julho e setembro, em uma propriedade rural localizada no município de Eldorado, estado do Mato Grosso do Sul. As coordenadas da propriedade são Latitude 23°43'49,67"S e Longitude 54°11'22,88"O, com 337 m de altitude. O clima caracteriza-se, de forma geral, como tropical com estação seca e temperatura amena no inverno; tendo apresentado temperatura média anual de 22,9 e 22,4°C e umidade relativa do ar média anual de 65 e 66, nos anos de 2007 e de 2008, respectivamente. A precipitação pluviométrica anual variou de 1.294,3 mm em 2007 a 1.471,3 mm em 2008, sendo sempre menor nos meses de junho a setembro.

Os animais eram criados com a finalidade de produção de carne em sistema de manejo extensivo. As matrizes eram frutos de cruzamentos entre três raças com aptidão para a produção de carne: Ile de France, Suffolk e Texel. Todas as ovelhas foram cobertas por reprodutores da raça Texel. Ao longo de toda a gestação as ovelhas eram manejadas extensivamente durante o dia em pastos de capim Tanzânia (*Panicum maximum*) e *Brachiaria brizantha*. À noite eram alojadas em piquetes de grama Estrela Africana (*Cynodon plectostachyus*). Suplemento mineral comercial (Ovinofós - Tortuga) era oferecido permanentemente em cocho coberto. O mesmo padrão de manejo foi mantido nos dois anos em que se desenvolveu o estudo, mantendo-se lotação de pastagem de aproximadamente 12 ovelhas por hectare, baixa o suficiente para evitar a condição de escassez de forragem. Na segunda metade da gestação as ovelhas foram vermifugadas uma única vez com moxidectina (Cydectin - Fort Dodge) na dose de 0,2 mg/kg ou com levamisol (Ripercol L Injetável - Fort Dodge) na dose de 5,5 mg/kg e vacinadas contra clostridioses (Sintoxan T - Merial) e contra ceratoconjuntivite (Kevac - Irfa).

Próximo ao parto as ovelhas eram agrupadas em um piquete maternidade durante o dia, onde permaneciam sob vigilância mais intensa, e mantidas presas em uma instalação durante à noite, onde recebiam feno de aveia. A permanência nesse manejo variava de uma a duas semanas até que ocorresse o parto. Os partos aconteciam de maneira natural e sem a interferência do homem, exceto nas situações raras de distocia. A ovelha e seu(s) cordeiro(s) permaneciam no piquete maternidade por aproximadamente 12 horas após o parto. Posteriormente eram alojados junto ao lote de recém-paridas em outro piquete e permaneciam durante a primeira semana, livres durante o dia e presos durante a noite, com suplementação de feno de aveia. Os cordeiros eram mantidos em contato permanente com as suas mães e a ingestão do colostro era natural e espontânea. Nas primeiras 12 horas de vida, os cordeiros eram numerados para identificação e o umbigo era desinfetado com iodo 5% uma única vez.

No dia do parto a ovelha era identificada e examinada registrando-se as informações em fichas individuais contendo o(s) número(s) do(s) seu(s) cordeiro(s). Foram registrados a idade da ovelha e o número de partos, levantados do banco de dados da propriedade. O escore de condição corporal (ECC) da ovelha foi avaliado seguindo os critérios apresentados por Rankins et al. (2005) com classificação em uma escala de 1 a 5. O comportamento da ovelha foi avaliado subjetivamente classificando-se como alerta e apática, dócil ou não dócil. A interação entre a ovelha e sua prole foi avaliada subjetivamente de acordo com o interesse que a ovelha demonstrava e com os cuidados que dispensava ao(s) recém-nascido(s) após o parto, classificando-se como boa habilidade materna, pouco interesse ou rejeição. O tipo de parto foi classificado como eutocia ou distocia. A glândula mamária foi examinada por inspeção e por palpação para identificação da presença de processos agudos ou crônicos de mamite, uni ou bilaterais.

Os registros individuais dos cordeiros contemplavam a informação sobre a data e hora do nascimento, o sexo e o tamanho da prole (únicos, gêmeos e trigêmeos). Os cordeiros foram pesados, e foram medidas a altura da cernelha, o comprimento da coluna vertebral (entre o atlas e a primeira vértebra coccígea) e o perímetro torácico, posicionando a fita métrica imediatamente caudal ao cotovelo. O vigor ou vitalidade do cordeiro foi avaliado conforme critérios subjetivos de acordo com o padrão de comportamento e de atividade motora apresentado pelo neonato próximo ao nascimento e às 24 horas de vida. Foi classificado como ativo, alerta ou com boa vitalidade o cordeiro que conseguiu se levantar, caminhar e mamar pela primeira vez com sucesso dentro da primeira hora de vida e que se manteve ativo 24 horas após. Foram considerados letárgicos os cordeiros que executaram essas primeiras tarefas com mais lentidão e se apresentavam apáticos às 24 horas de vida. Ao

longo dos primeiros dois meses de vida os cordeiros foram acompanhados registrando-se a ocorrência e data da morte.

Amostras de sangue foram colhidas de todos os cordeiros, por venopunção da jugular externa, entre 24 e 36 horas de vida, utilizando frascos a vácuo de 5 mL sem anticoagulante e agulhas 25x8 mm. O soro foi obtido por centrifugação após a retração do coágulo e foi conservado por congelamento a 20°C negativos até o momento das análises laboratoriais. Os cordeiros estudados foram acompanhados ao longo dos primeiros quatro meses de vida e as ocorrências de doenças ou morte foram registradas.

As determinações laboratoriais compreenderam: a concentração de proteína total sérica por refratometria (refratômetro ATTAGO Co) e pelo método do biureto utilizando reagente comercial (Proteínas Totais; Analisa). E a atividade da gama glutamiltransferase pelo método cinético segundo a técnica modificada de Szasz et al. (1969), empregando reagente comercial (Gama GT; Analisa). As leituras espectrofotométricas foram realizadas no espectrofotômetro semi-automático (B4B; Diagnostica Division).

As concentrações séricas das frações protéicas albumina, alfa, beta e gamaglobulinas foram determinadas por eletroforese (KREMERS et al., 1967). Empregou-se gel de agarose (Celmigel, CELM), tampão Tris de pH 9,5 (CELM) e corrida eletroforética por 20 min em corrente de 100V (Sistema SE-250, CELM).

A concentração sérica de imunoglobulinas G foi estimada pela técnica de turvação pelo sulfato de zinco com leitura espectrofotométrica, conforme o método empregado por Pfeifer et al. (1977) com modificações. Adicionou-se 0,1 mL de soro a 6 mL de uma solução contendo 208mg de $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ por litro de água destilada. Após uma hora de repouso, a absorvância da mistura foi mensurada por espectrofotometria (CELM E 225D) em comprimento de onda de 620 nm. Devido à instabilidade da solução, foram realizadas três leituras e considerada a média final. A quantidade de IgG foi estimada com o uso de uma curva padrão previamente traçada com concentrações conhecidas de IgG ovina (Sheep IgG Vet-Rid Plate; Bethyl Laboratories), a saber: zero (água destilada), 125, 400 e 1000 mg/dL. As amostras foram inicialmente diluídas na proporção 1:2 e quando o resultado superava o valor estimado de 1000 mg/dL, foram processadas novamente após diluição na proporção de 1:5.

A concentração sérica de 1.500 mg/dL de IgG foi arbitrariamente considerada como o limite crítico abaixo do qual se caracterizou o insucesso da TIP. Para o estudo da relação entre a FTIP e os fatores de risco foram consideradas as distribuições de frequência.

Para as comparações estatísticas, os cordeiros foram distribuídos por grupos de acordo com o sexo, o ECC da mãe, o número de parições da mãe, o tamanho da prole (únicos, gêmeos e trigêmeos), o peso ao nascimento (< 3 kg considerado baixo e ≥ 3 kg considerado adequado), a vitalidade exibida ao nascimento e ao longo do primeiro dia de vida, e a mortalidade ou não até os 60 dias de idade. O teste t foi empregado para contraste entre médias de machos e fêmeas, de adequado e baixo peso, de boa vitalidade e letárgicos e de sobreviventes e não sobreviventes. A análise de variância foi utilizada para comparações relacionadas ao ECC e número de partos das ovelhas e ao número de cordeiros nascidos. A associação entre a ocorrência de FTIP e o peso do cordeiro, o número de fetos, o comportamento do cordeiro e a mortalidade foi testada aplicando-se o teste de Qui-Quadrado. Foram estabelecidos os coeficientes de correlação entre as variáveis estudadas. Para todos os testes admitiu-se uma probabilidade de erro de 5% (CURI, 1998).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores do conjunto das variáveis estudadas estão apresentados no Quadro 1, e separados de acordo com o sexo do cordeiro. Esses valores podem ser admitidos como valores de referência para cordeiros recém-nascidos saudáveis e caracterizam a TIP bem sucedida. São coerentes com os relatados por outros autores (KEAY; DOXEY, 1984; SILVA et al., 2007, 2009; CAMPOS et al., 2009). Ao contrário destes, entretanto, não foi possível observar uma separação nítida das betaglobulinas em frações beta 1 e beta 2. Segundo Kaneko (1997) nem sempre a separação é possível em ruminantes.

Os machos foram ligeiramente mais pesados do que as fêmeas e apresentaram concentrações de gamaglobulinas e atividade da GGT um pouco menores. Essas diferenças não são biologicamente relevantes e não caracterizam diferenças no processo de TIP entre os sexos (Fig. 1). De fato, a concentração de IgG não foi diferente entre machos e fêmeas, o que está de acordo com outras observações (CIUPERCESCU, 1977; SAWYER et al., 1977; HUNTER et al., 1977; GILBERT et al., 1988; BEKELE et al., 1992; AHMAD et al., 2000; KAHN et al., 2006; NUNES, 2006).

	Machos (n=149)	Fêmeas (n=141)
Proteína total por refratometria (g/dL)	6,899 ^a ± 1,138	7,123 ^a ± 1,138
Proteína total por colorimetria (g/dL)	7,025 ^a ± 1,670	7,307 ^a ± 1,515
Albumina (g/dL)	3,276 ^a ± 0,669	3,261 ^a ± 0,610
Alfaglobulina (g/dL)	0,248 ^a ± 0,164	0,233 ^a ± 0,168
Betaglobulina (g/dL)	0,686 ^a ± 0,175	0,683 ^a ± 0,165
Gamaglobulina (g/dL)	2,809 ^b ± 1,508	3,126 ^a ± 1,344
Globulinas (g/dL)	3,743 ^a ± 1,533	4,042 ^a ± 1,393
Albumina:Globulinas	1,141 ^a ± 0,821	0,982 ^a ± 0,668
GGT (UI/L)	1542,07 ^b ± 1133,39	1935,64 ^a ± 1210,21
IgG (g/dL)	2,973 ^a ± 1,309	3,208 ^a ± 1,034
Peso (kg)	4,160 ^a ± 0,991	3,848 ^b ± 0,950
Comprimento da coluna vertebral (cm)	42,389 ^a ± 3,448	41,766 ^a ± 3,527
Perímetro torácico (cm)	37,074 ^a ± 3,300	36,262 ^b ± 3,441
Altura da cernelha (cm)	41,913 ^a ± 3,158	40,943 ^b ± 3,047

Quadro 1 – Comparação das variáveis do proteinograma sérico e de biometria entre cordeiros mestiços de corte com 24 horas de vida, agrupados de acordo com o sexo.

Pode-se observar no Quadro 2 que a TIP não foi influenciada pelo estado nutricional das ovelhas. Mesmo os cordeiros filhos das ovelhas com ECC 1, indicativo de desequilíbrio franco, alcançaram sucesso na TIP (Fig. 2). Isso pode ser explicado pelo fato de ovelhas que sofrem restrição nutricional durante a gestação acabarem produzindo volume menor de colostro (MELLOR; MURRAY, 1985, 1986). Porém a sua concentração de IgG não se reduz (AL-SABBAGH et al., 1995; NUNES, 2006; HASHEMI et al., 2008; SWANSON et al., 2008). O menor volume de colostro pode ser suficiente para permitir a TIP bem sucedida no cordeiro único, entretanto, aumenta o risco de FTIP no caso dos gêmeos. Dentre os 24 cordeiros nascidos de ovelhas que pariram muito magras (com ECC 1), 14 eram gêmeos, metade desses exibia letargia ao nascimento e quatro apresentavam peso reduzido (< 3 kg). A FTIP foi observada em somente um desses cordeiros gêmeos.

Segundo Rankins et al. (2005), o ECC considerado ideal para a ovelha ao parto varia entre 2,5 e 3. Nesse trabalho não se utilizou casa decimal para classificação do ECC. A maioria das ovelhas estudadas pariu com ECC 2, o que, conforme o critério mencionado, indica um possível desequilíbrio nutricional leve em pelo menos parte das ovelhas. Sessenta e seis cordeiros nascidos dessas ovelhas eram gêmeos e seis eram trigêmeos. Dezoito desses cordeiros nasceram com peso inferior a 3 kg, mas somente seis apresentaram insucesso na TIP. Isso reforça o conceito de que nem sempre existe uma relação evidente entre o estado

nutricional da ovelha e a TIP (HALLIDAY, 1978. CHRISTLEY et al., 2003; FLAIBAN et al., 2007, 2009).

Igualmente a relatos anteriores (GILBERT et al., 1988; AHMAD et al., 2000, KAHN et al., 2006, NUNES, 2006), as concentrações de IgG no soro dos cordeiros no segundo dia de vida não foi influenciada pela idade da ovelha, representada pelo número de partos (Quadro 2 e Fig. 2). Segundo Halliday (1978) a TIP poderia ser comprometida em cordeiros filhos de primíparas e de ovelhas acima de sete anos de idade porque produzem volume menor de colostro. Entretanto, a concentração de IgG no colostro não é menor nas primíparas (HALLIDAY, 1976; NUNES, 2006) e somente se reduz nas ovelhas com mais do que sete anos (GILBERT et al., 1988). O número de partos da ovelha, como um fator isolado, parece não ter importância sobre o sucesso ou insucesso da TIP.

A probabilidade de FTIP e de mortalidade é maior nos cordeiros gêmeos (MCGUIRE et al., 1983; CHRISTLEY et al., 2003; NUNES, 2006). Gilbert et al. (1988) demonstraram que a concentração de IgG diminuiu linearmente com o aumento do número de cordeiros nascidos da mesma mãe o que indica que a competição natural entre os gêmeos, e mais acirrada entre os trigêmeos, pode ser um fator importante para a ocorrência de FTIP. Essa observação não foi confirmada no presente estudo. Os cordeiros nascidos únicos apresentaram concentrações de PT, de gamaglobulinas e de IgG, de fato, maiores do que os gêmeos. No entanto, não diferentes das dos trigêmeos (Quadro 2). Deve-se ressaltar que o número de trigêmeos nesse estudo foi muito pequeno. Apesar das diferenças, os valores médios observados caracterizam a TIP bem sucedida nos três grupos. Isso prova que, mesmo no caso mais especial dos trigêmeos, o número de fetos pode não interferir com o sucesso da TIP (Fig. 1). Diferenças entre gêmeos e únicos nem sempre foram observadas por outros autores (HALLIDAY, 1976; CIUPERCESCO, 1977; SAWYER et al., 1977; HUNTER et al., 1977, BEKELE et al., 1992). Provavelmente o número de fetos pode não provocar efeito sobre a TIP isoladamente. Contudo, o sucesso da TIP poderá ser comprometido se os cordeiros de gestações com fetos múltiplos nascerem com peso reduzido e letárgicos.

Os cordeiros únicos foram em média mais pesados ($4,66 \pm 0,69$ kg) do que os gêmeos ($3,72 \pm 0,54$ kg) e os trigêmeos ($3,40 \pm 0,45$ kg), e tiveram maior comprimento da coluna vertebral, maior perímetro torácico e maior altura da cernelha, o que está de acordo com Christley et al. (2003). Poucos cordeiros que exibiram boa vitalidade ao nascimento nasceram com peso abaixo de 3 kg ($n=23$), variando entre 2 e 2,8 kg. Quinze deles eram gêmeos e três eram trigêmeos, nascidos de mães que pariram com ECC 2 ou 3. Somente um desses cordeiros nasceu de uma ovelha muito magra (ECC 1). Embora o baixo peso seja

considerado um fator de risco para a FTIP (AHMAD et al., 2000; CHRISTLEY et al.; 2003; KAHN et al., 2006), a diferença dos valores de PT, de gamaglobulina e de IgG entre cordeiros com bom peso (≥ 3 kg) e com baixo peso (< 3 kg) não caracterizou FTIP (Quadro 2). Deve-se salientar que, apesar de mais leves, a maioria desses cordeiros era ativa, exibindo bom vigor ao nascimento e ao longo do primeiro dia de vida.

Dos 15 cordeiros que exibiram letargia, oito nasceram com peso inferior a 3 kg, 12 eram gêmeos e sete eram filhos de ovelhas que pariram muito magras (ECC 1). Ou seja, esses cordeiros reuniam mais do que um fator geralmente considerado como de risco para a FTIP (HALLIDAY, 1978; RADOSTITS et al., 1994; CHRISTLEY et al., 2003). Apesar disso, as concentrações de PT, de gamaglobulinas e de IgG e a atividade da GGT, ainda que numericamente inferiores, não foram significativamente diferentes das dos cordeiros não letárgicos (Quadro 2). O contrário foi verificado quando se agruparam os cordeiros de acordo com a sobrevivência ou não até 60 dias de vida.

Fator	n	PT (g/dL)	Gama (g/dL)	IgG (g/dL)	GGT (U/L)
ECC da ovelha					
1	24	6,575 ^a \pm 1,271	2,526 ^a \pm 1,462	2,496 ^a \pm 1,140	1167,9 ^a \pm 1174,4
2	139	6,963 ^a \pm 1,216	2,981 ^a \pm 1,460	3,092 ^a \pm 1,234	1764,9 ^a \pm 1169,8
3	111	7,115 ^a \pm 1,139	2,990 ^a \pm 1,351	3,192 ^a \pm 1,134	1797,2 ^a \pm 1202,4
4	16	7,313 ^a \pm 1,200	3,405 ^a \pm 1,741	3,205 ^a \pm 1,030	1865,2 ^a \pm 1101,9
n° de partos da ovelha					
1	87	7,014 ^a \pm 1,299	2,948 ^{ab} \pm 1,529	3,068 ^a \pm 1,327	1750,6 ^{ab} \pm 1189,0
2	65	7,265 ^a \pm 0,951	3,332 ^{ab} \pm 1,187	3,375 ^a \pm 0,785	1885,1 ^a \pm 1024,8
3	42	6,733 ^a \pm 1,057	2,538 ^{ab} \pm 1,178	3,057 ^a \pm 1,183	1738,6 ^{ab} \pm 1426,0
4	43	6,977 ^a \pm 1,345	2,904 ^{ab} \pm 1,564	3,088 ^a \pm 1,212	1637,8 ^{ab} \pm 1032,7
5	29	7,200 ^a \pm 1,184	3,379 ^a \pm 1,537	3,053 ^a \pm 1,190	2041,4 ^a \pm 1450,0
6 a 8	24	6,600 ^a \pm 1,255	2,370 ^b \pm 1,467	2,471 ^a \pm 1,371	1050,5 ^b \pm 799,0
n° de cordeiros					
únicos	151	7,313 ^a \pm 1,112	3,161 ^a \pm 1,300	3,318 ^a \pm 1,113	1782,3 ^a \pm 1213,1
gêmeos	127	6,665 ^b \pm 1,164	2,711 ^b \pm 1,504	2,820 ^b \pm 1,204	1616,0 ^a \pm 1096,4
trigêmeos	12	6,817 ^{ab} \pm 1,574	3,148 ^{ab} \pm 1,986	3,011 ^{ab} \pm 1,405	2360,3 ^a \pm 1576,4
Peso do cordeiro					
≥ 3 kg	256	7,068 ^a \pm 1,161	3,037 ^a \pm 1,365	3,168 ^a \pm 1,114	1764,2 ^a \pm 1185,2
< 3 kg	34	6,559 ^b \pm 1,365	2,407 ^b \pm 1,823	2,478 ^b \pm 1,522	1501,2 ^a \pm 1181,6
Vigor do cordeiro					
boa vitalidade	275	7,040 ^a \pm 1,184	2,990 ^a \pm 1,431	3,112 ^a \pm 1,175	1750,3 ^a \pm 1188,5
letárgico	15	6,427 ^a \pm 1,287	2,471 ^a \pm 1,495	2,631 ^a \pm 1,352	1423,3 ^a \pm 1127,8
Mortalidade					
sobreviventes	262	7,095 ^a \pm 1,116	3,052 ^a \pm 1,386	3,165 ^a \pm 1,107	1768,2 ^a \pm 1161,8
morte até 60 dias	28	6,193 ^b \pm 1,579	2,137 ^b \pm 1,654	2,358 ^b \pm 1,618	1408,1 ^a \pm 1371,9

Quadro 2 – Efeito de fatores relacionados à ovelha ou ao cordeiro sobre as concentrações de proteína total por refratometria (PT), de gamaglobulinas (Gama) e de imunoglobulina G (IgG) e sobre a atividade da gama glutamiltransferase (GGT) no soro sanguíneo de cordeiros mestiços de corte com 24 horas de vida.

^{a, b} letras diferentes representam diferença entre as médias ($p < 0,05$) da mesma coluna em cada fator

Não existe valor crítico da concentração sérica de IgG universalmente aceito para caracterizar a condição de FTIP em cordeiros. Valores tão baixos quanto 500 mg/dL (VIHAN, 1988) ou 600 mg/dL (MCGUIRE et al., 1983) e tão altos quanto 1.000 mg/dL (GILBERT et al., 1988; HOUGH et al., 1990), 1.100 mg/dL (Waelchli et al. 1994) e 1.500 mg/dL (HUNTER et al., 1977) já foram arbitrariamente apontados. Nesse trabalho decidiu-se adotar o valor de 1.500 mg/dL de IgG como crítico, abaixo do qual se considerou que a TIP não foi bem sucedida.

A FTIP ocorreu em poucos cordeiros (n=36) com uma frequência de 12,4%. Essa taxa é menor do que as obtidas por Hunter et al. (1977), que utilizaram o mesmo valor crítico de IgG adotado nesse trabalho, e por outros autores brasileiros (FLAIBAN et al., 2007, 2009; SILVA et al., 2009). Nenhum manejo especial era praticado na propriedade com a finalidade específica de otimizar a TIP. A baixa frequência de FTIP pode ser devida ao número muito baixo de trigêmeos nascidos e a características raciais. Deve-se salientar que os cordeiros estudados eram meio-sangue Texel e filhos de ovelhas frutos de cruzamento entre três raças com aptidão para a produção de carne. Como resultado, talvez em parte por causa da heterose, nasciam geralmente com bom peso e muito ativos e vigorosos. As ovelhas, mesmo as primíparas, apresentavam, de forma geral, muito boa habilidade materna.

As causas prováveis identificadas para os casos de FTIP foram mamite unilateral (n=3), pouco interesse da ovelha pela cria ou rejeição (n=4), letargia do cordeiro durante o primeiro dia de vida (n=3), distocia (n=1), necessidade de auxiliar o cordeiro a mamar o colostro (n=3) e apatia da ovelha recém-parida (n=3). Desses cordeiros, 12 eram únicos, 22 eram gêmeos e 2 eram trigêmeos; 25 eram machos e 11 eram fêmeas; e 25 pesavam ≥ 3 kg e 11 eram leves. As suas mães eram na maior parte primíparas (n=13) e tinham ECC 2 (n=19), sendo que somente três pariram muito magras (ECC 1). Comparados aos cordeiros com a TIP bem sucedida, os cordeiros com FTIP eram menos pesados ($4,104 \pm 0,963$ kg contra $3,330 \pm 0,850$ kg; $p < 0,05$) e possuíam perímetro torácico menor ($36,920 \pm 3,410$ cm contra $34,970 \pm 2,690$ cm; $p < 0,05$).

O risco de FTIP foi maior nos cordeiros que nasceram com peso inferior a 3 kg e nos produtos de gestações gemelares (dois ou três fetos). O vigor exibido pelo cordeiro ao nascimento, contudo, não foi associado à ocorrência de FTIP (Quadro 3). Esses resultados são coerentes com os de outros estudos internacionais (HUNTER et al., 1977, MCGUIRE et al., 1983, AHMAD et al., 2000; CHRISTLEY et al., 2003) e brasileiros (NUNES, 2006; FLAIBAN et al., 2007; 2009) e seguramente caracterizam os principais fatores de risco para a FTIP em cordeiros. Como métodos capazes de reduzir a prevalência da FTIP, as práticas de

vigilância mais intensificada e de auxílio para a mamada do colostro devem ser recomendadas nos casos de nascimento de gêmeos e/ou de cordeiros com baixo peso, especialmente se filhos de primíparas. É interessante observar que dentre os 22 gêmeos relacionados houve sete pares de irmãos, ou seja, os dois cordeiros nascidos apresentaram FTIP. Nos oito casos restantes o insucesso da TIP foi observado em somente um dos irmãos. Quando a ovelha é dócil, a interferência do homem auxiliando a ingestão do colostro talvez possa aumentar a probabilidade de sucesso em pelo menos um dos cordeiros gêmeos. Quando a ovelha é indócil, por outro lado, essa interferência pode causar um efeito indesejável aumentando a chance de rejeição de ambos os cordeiros.

Fator		TIP (%)	FTIP (%)	total	p
Peso ao nascimento	≥ 3 kg	231 (90,2)	25 (9,7)	256	< 0,001
	< 3 kg	23 (67,6)	11 (32,4)	34	
nº de fetos	únicos	139 (92,0)	12 (8,0)	151	0,026
	gêmeos*	115 (82,7)	24 (17,3)	139	
Vigor ao nascimento	boa vitalidade	242 (88,0)	33 (12,0)	275	0,608
	letárgico	12 (80,0)	3 (20,0)	15	
Morte até 60 dias	sobreviventes	232 (90,3)	25 (9,7)	257	< 0,001
	mortos	22 (66,7)	11 (33,3)	33	

Quadro 3 – Associação entre fatores de risco e o sucesso (TIP) ou a falha (FTIP) na transferência de imunidade passiva em cordeiros mestiços de corte.

* incluídos também os trigêmeos

A taxa de mortalidade global na população estudada até os 60 dias de vida foi de 11,3% (n=33). E, em coerência com outros relatos (SAWYER et al., 1977; VIHAN, 1988; BEKELE et al., 1992; NUNES, 2006), a associação entre a FTIP e a morte de cordeiros foi altamente significativa (Quadro 3). Nos cordeiros com FTIP a mortalidade foi de 30,5% contra 8,6% nos demais. Ou seja, cordeiros com FTIP apresentaram risco 3,5 vezes maior de morrerem. Quase todas as mortes (9/11) dos cordeiros com FTIP ocorreram no primeiro mês de vida, especialmente na primeira semana (6/11). Nos cordeiros com a TIP bem sucedida, por outro lado, as mortes foram bem distribuídas entre o primeiro mês (9/22) e o segundo mês de vida (13/22), sendo que 8 ocorreram após 45 dias de idade. Embora as causas específicas das mortes não tenham sido investigadas criteriosamente nesse trabalho, é coerente suspeitar

que as causas infecciosas, as quais predominam no primeiro mês de vida (SAWYER et al., 1977; RADOSTITS et al., 1994; KAHN et al., 2006; NUNES, 2006), foram mais importantes nos cordeiros com FTIP. A sobrevivência relativamente alta nos cordeiros com FTIP deve-se ao padrão de manejo extensivo e às práticas de higiene das instalações adotados na propriedade, o que reduz a chance e a magnitude de exposição dos cordeiros neonatos aos agentes patogênicos.

Considerando os valores obtidos em todos os 290 cordeiros, a concentração de gamaglobulinas se correlacionou ($p < 0,001$) com as concentrações de proteína total determinada por refratometria ($r = 0,816$) e pelo método colorimétrico ($r = 0,880$), de globulinas ($r = 0,990$) e de IgG ($r = 0,796$) e com a atividade da GGT ($r = 0,575$). A concentração de IgG se correlacionou ($p < 0,001$) com as concentrações de proteína total determinada por refratometria ($r = 0,810$) e pelo método colorimétrico ($r = 0,638$), de globulinas ($r = 0,782$) e com a atividade da GGT ($r = 0,510$). Isso prova que a determinação da proteína total por refratometria pode ser empregada com confiabilidade para identificar os indivíduos portadores de FTIP. O método é barato e simples, e pode ser realizado no campo com resultados rápidos, bastando aguardar a retração do coágulo para a obtenção de um pequeno volume de soro. Com base nos resultados obtidos e nos critérios apontados por Sawyer et al. (1977), seria possível considerar o valor de 5,1 a 6,0 g/dL de proteína total como indicativo de falha parcial da transferência de imunidade passiva, e o valor inferior ou igual a 5,0 g/dL como indicativo de falha total da transferência de imunidade passiva nos cordeiros.

Em resumo, pode-se admitir que, nos cordeiros mestiços de raças de corte manejados extensivamente sob condições de clima tropical, a TIP não é influenciada pelo sexo do cordeiro, pelo ECC da ovelha ao parto e pelo número de partos da ovelha. A FTIP apresenta baixa prevalência e forte associação com a mortalidade neonatal, sendo mais provável nos gêmeos e/ou nos cordeiros nascidos com baixo peso (inferior a 3 kg). A vigilância e interferência do homem devem ser intensificadas nesses casos.

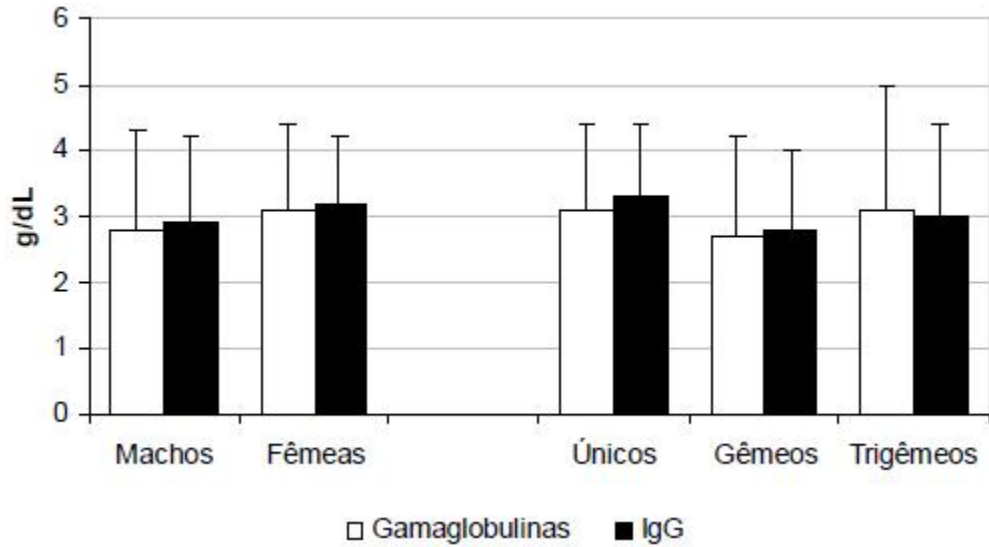


Figura 1 – Valores médios da concentração sérica de gamaglobulina e de IgG em cordeiros mestiços de corte com 24 horas de vida, agrupados conforme o sexo e gemelaridade.

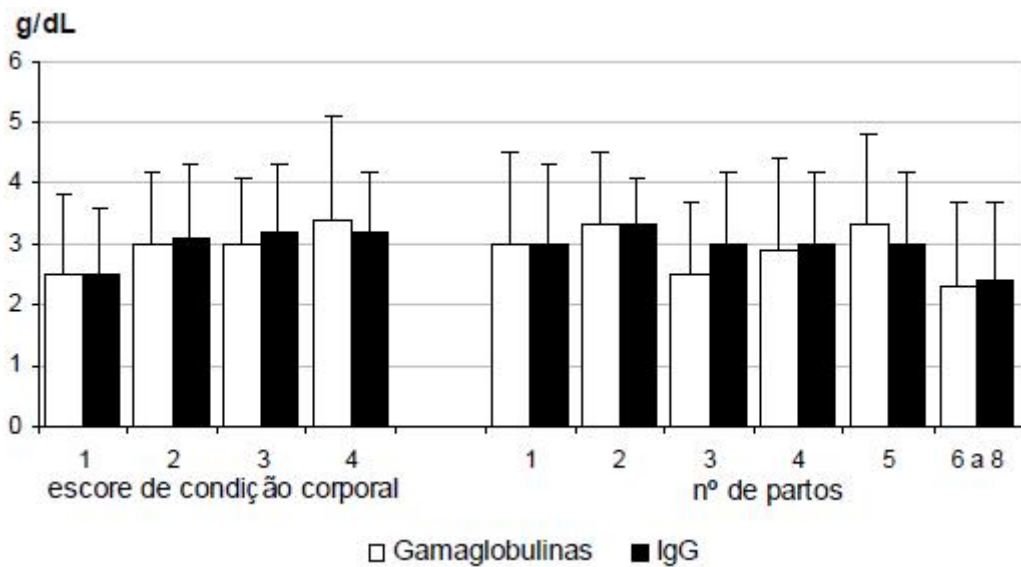


Figura 2 – Valores médios da concentração sérica de gamaglobulina e de IgG em cordeiros mestiços de corte com 24 horas de vida, agrupados conforme o escore de condição corporal e o número de partos das ovelhas.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, R.; KHAN, A.; JAVED, M. T.; HUSSAIN, I. 2000. The level of immunoglobulins in relation to neonatal lamb mortality in Pak-Karakul sheep. *Vet. Arh.* 70:129-139.
- AL-SABBAGH, T. A.; SWANSON, L. V.; THOMPSON, J. M. 1995. The effect of ewe body condition at lambing on colostral immunoglobulin G concentration and lamb performance. *J. Anim. Sci.* 73:2860-2864.
- BEKELE, T.; OTESILE, E. B.; KASALI, O. B. 1992. Influence of passively acquired colostral immunity on neonatal Lamb mortality in Ethiopian highland sheep. *Small Rumin. Res.* 9:209-215.
- CAMPOS, A. G. S. S.; AFONSO, J. A. B.; SANTOS, R. A.; MENDONÇA, C. L. 2009. Uso do propilenoglicol, cobalto e vitamina B₁₂ em ovelhas e seus reflexos sobre o perfil eletroforético das proteínas séricas dos borregos. *Cienc. Anim. Bras.* 1:140-145.
- CHRISTLEY, R. M.; MORGAN, K. L.; PARKIN, T. D. H.; FRENCH, N. P. 2003. Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentration in lambs in the UK. *Prev. Vet. Med.* 57:209-226.
- CIUPERCESCU, D. D. 1977. Dynamics of serum immunoglobulin concentrations in sheep during pregnancy and lactation. *Res. Vet. Sci.* 22:23-27.
- CURI, P. R. 1998. *Metodologia e Análise da Pesquisa em Ciência Biológica*. 2ª ed. Tipomic, Botucatu. 263p.
- FLAIBAN, K. K. M. C.; COSTA, M. C. BALARIN, M. R. S.; RIBEIRO, E. L. A.; MORI, R. M.; LISBÔA, J. A. N. 2007. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães sofreram restrição protéica no terço final de gestação. *Arch. Vet. Sci.* 12:187-188.
- FLAIBAN, K. K. M. C.; BALARIN, M. R. S.; RIBEIRO, E. L. A.; CASTRO, F. A. B.; MORI, R. M.; LISBÔA, J. A. N. 2009. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães receberam dietas com diferentes níveis de energia ou proteína no terço final de gestação. *Ciênc. Anim. Bras.* 1:181-185.
- GILBERT, R. P.; GASKINS, C. T.; HILLERS, J. K.; PARKER, C. F.; MCGUIRE, T. C. 1988. Genetic and enviromental factors affeting immunoglobulin G. 1. concentrations in ewe colostrum and Lamb serum. *J. Anim. Sci.* 66: 855-863.

HALLYDAY, R. 1978 Immunity and health in Young lambs. *Vet. Rec.* 103:489-492.

HALLYDAY, R. 1976 Variations in immunoglobulin concentrations in Finnish x Dorset Horn lambs. *Res. Vet. Sci.* 21:331-334.

HASHEMI, M.; ZAMIRI, M. J.; SAFDARIAN, M. 2008. Effects of nutritional level during late pregnancy on colostrum production and blood immunoglobulin levels of Karakul ewes and their lambs. *Small Rumin. Res.* 75:204-209.

HOUGH, R. L.; MCCARTHY, F. D.; THATCHER, C. D.; KENT, H. D.; EVERSOLE, D. E. 1990. Influence of glucocorticoid on macromolecular absorption and passive immunity in neonatal lambs. *J. Anim. Sci.* 68:2459-2464.

HUNTER, A. G.; RENEU, J. K.; WILLIAMS, J. B. 1977. Factors affecting IgG concentration in day-old lambs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 45:1146-1151.

KANEKO, J. J. 1997. Serum proteins and the dysproteinemia, p.117-138. In: Kaneko, J. J.; Harvey, J. W.; Bruss, M. L. (Ed), *Clinical Biochemistry of Animals*. 5^a ed. Academic Press, San Diego.

KEAY, G.; DOXEY, D. L. 1984. Serum protein values from healthy ewes and lambs of various ages determined by agarose gel electrophoresis. *Br. Vet. J.* 140:85-88.

KHAN, A.; SULTAN, M. A.; JALVI, M. A.; HUSSAIN, I. 2006. Risk factors of lamb mortality in Pak. *Anim. Res.* 55:301-311.

KREMERS, B.; BRIERE, R.; BATSAKIS, 1967. J.G. Reflectance densitometry of cellulose acetate protein electrophoresis *Am. J. Med. Technol.* 33:28-34.

MACGUIRE, 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. *Am. J. Vet. Res.* 44:1064-1067.

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. *Res. Vet. Sci.* 39:230-234.

MELLOR, D.J.; MURRAY, L. 1986 Making the most of colostrum at lambing. *Vet. Rec.* 118:351-353.

- 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, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG. 83p.
- PFEIFFER, N.E.; MCGUIRE, T.C.; BENDEL, R.B.; WEIKEL, J.M. 1977. Quantitation of bovine immunoglobulins: comparison of single radial immunodiffusion, zinc sulfate turbidity, serum electrophoresis, and refractometer methods. *Am. J. Vet. Res.* 38:693-698.
- RADOSTITS, O. M.; LESLIE, K. E.; FETROW, J. 1994. Health and production management for sheep, p.527-606. In: *Ibid.* (Eds), *Herd Health: Food Animal Production Medicine*. WB Saunders, Philadelphia.
- RANKINS, D. L.; RUFFIN, D. C.; PUGH, D. G. 2005. Alimentação e nutrição, p.21-66. In: PUGH D. G. (Ed.), *Clínica de Ovinos e Caprinos*. Roca, São Paulo.
- SAWYER, M.; WILLADSEN, C. H.; OSBURN, B. I.; MCGUIRE, T. C. 1977. Passive transfer of colostral immunoglobulins from ewe to Lamb and its influence on neonatal Lamb mortality. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 171:1255-1259.
- SILVA, D. F. M.; COSTA, J. N.; ARAÚJO, A. L. CARVALHO, S.; PEIXOTO, A. P. C.; ALVES, L. O.; FERREIRA, M. M. 2009. Falha da transferência da imunidade passiva em cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper): efeito no proteinograma e taxa de mortalidade do nascimento até o desmame. *Cien. Anim. Bras.* 1:158-163.
- SILVA, D. F. M.; COSTA, J. N.; ARAÚJO, A. L. COSTA NETO, A. O.; ALMEIDA, M. A. 2007. O. Proteinograma sérico de cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper) do nascimento até os 90 dias de idade: efeito do desenvolvimento estário e do monitoramento da ingestão do colostro. *Arch. Vet. Sci.* 12:86-87.
- SWANSON, T. J.; HAMMER, C. J.; LUTHER, J. S.; CARLSON D. B.; TAYLOR, J. B.; REDMER, D. A.; NEVILLE, T. L.; REED, J. J.; REYNOLDS, L. P.; CATON, J. S.; VONNAHME, K. A. 2008. Effects of gestational plane of nutrition and selenium supplementation on mammary development and colostrums quality in pregnant ewe lambs. *J. Anim. Sci.* 86:2415-2423.
- SZASZ, G. 1969. A kinetic photometric method for serum gamma-glutamyl transpeptidase. *Clin. Chem.* 15:124-36.
- TIZARD, I.R. 2002. *Imunologia Veterinária: Uma introdução*. 6ª ed. Roca, São Paulo. 532p.
- VIHAN, V. S. 1988. Immunoglobulin levels and their effect on neonatal survival in sheep and goats. *Small Rumin. Res.* 1:135-144.
- WAECHLI, R. O.; MÜLLER, C.; HÄSSIG, M.; RÜSCH, P. 1994. Immunoglobulin concentrations in colostrums and serum of lambs of dairy sheep breeds. *Vet. Rec.* 135:16-17.

5 SEGUNDO ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO – COMPORTAMENTO DE CORDEIROS DE CORTE RECÉM-NASCIDOS AO LONGO DA PRIMEIRA HORA DE VIDA²

Behaviour of Newborn Meat Lambs During Their First Hour of Life

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

RESUMO

Com a finalidade de caracterizar o comportamento de cordeiros recém-nascidos sadios na sua primeira hora de vida foram acompanhados os nascimentos de 36 cordeiros mestiços Texel, nascidos de partos fisiológicos com peso ≥ 3 kg e exibindo boa vitalidade, cujas mães apresentavam boa habilidade materna. Foram registradas as seguintes atitudes: tempo para adotar decúbito esternal, para tentar se levantar, para se manter em estação e caminhar, para tentar mamar e para mamar de fato o colostro pela primeira vez; número de mamadas que realizou e a duração de cada uma delas. Cordeiros mestiços de corte demoram 2 minutos para adotar decúbito esternal, 11 minutos para se manter em estação e 21 minutos para mamar o colostro pela primeira vez, e realizam de 8 a 13 mamadas de colostro na primeira hora de vida. Essas atitudes caracterizam a saúde do cordeiro mestiço de corte recém-nascido e podem ser utilizadas como parâmetros para o julgamento da sua vitalidade ao nascimento.

Palavras-chave: Ovinos. Neonatos. Atitudes. Vitalidade. Ingestão de colostro.

² Comunicação redigida conforme as normas para publicação da Semina: Ciências Agrárias

ABSTRACT

In order to characterize the behaviour of healthy newborn lambs in their first hour of life, we monitored the births of 36 lambs, part Texel, borned through physiologic labour with good vitality and weight (≥ 3 kg), from ewes with good mothering ability. The following attitudes were evaluated: time to adopt esternal recumbency, to make attempts to rise, to rise and walk, to make attempts to suck and to suck colostrum for the first time; number of sucklings and the long of each suckling. Newborn beef lambs lasted 2 minutes to adopt esternal recumbency, 11 minutes to rise and walk and 21 minutes to suck colostrum for the first time. During their first hour of life the lambs suckled 8 to 13 times. These attitudes are features of health of the newborn crossbred meat lamb and can be accepted as parameters for the assessment of the perinatal vitality.

Keywords: Sheep. Neonate. Attitudes. Vitality. Colostrum intake.

Na medicina humana a vitalidade do bebê recém-nascido é avaliada nos primeiros minutos da vida extra-uterina empregando-se o sistema de avaliação desenvolvido por Apgar (1953). O sistema inclui a mensuração da frequência cardíaca, da frequência respiratória, do tônus muscular, de reflexos e da cor da pele e das mucosas, o que gera uma pontuação em escala de zero a dez. Muelling (1977) modificou os parâmetros de avaliação e adaptou esse sistema para exame dos bezerros recém-nascidos, admitindo uma escala de pontuação de zero a oito.

Ainda que seja um método excelente e com critérios objetivos para caracterizar a saúde do recém-nascido, a sua aplicação em medicina veterinária é muito limitada por causa da necessidade de executar o exame logo após a saída do útero. Na prática, essa avaliação fica quase restrita aos casos de distocia nos quais, por força da necessidade, o médico veterinário participa da etapa final do trabalho de parto e tem a oportunidade de examinar o neonato.

Outros critérios menos objetivos podem também ser empregados para um julgamento, razoavelmente preciso, do vigor que o recém-nascido exhibe nas primeiras horas de vida. Baseiam-se na avaliação do comportamento e de atitudes do bezerro e podem ser realizadas por qualquer pessoa, sem necessidade da presença do profissional. Segundo Schuijt e Taverne (1994), um bezerro recém-nascido saudável e maduro demora até 5 minutos para adotar decúbito esternal e até 21 minutos para tentar se levantar pela primeira vez. Nos casos de acidose mista mais acentuada, condição também conhecida por asfixia neonatal, o neonato apresenta vigor reduzido, é letárgico e mais lento para apresentar cada uma das atitudes mencionadas (BENESI, 1993). A falha na transferência de imunidade passiva (FTIP) é a principal consequência da baixa vitalidade e se deve ao retardo para o neonato realizar a ingestão do colostro. A identificação precoce da condição anormal tem importância prática, portanto, porque o recém-nascido que apresenta baixo vigor deve ser auxiliado a mamar o colostro em sua mãe ou recebê-lo por ingestão forçada.

Ao contrário do grande número de informações existentes sobre os bezerros, poucos são os trabalhos com cordeiros recém-nascidos que estudaram esse aspecto particular. Segundo House (2002) os cordeiros saudáveis levam de 2 a 3 minutos para levantar a cabeça e adotar decúbito esternal, 10 a 20 minutos para tentar se levantar, 30 minutos para se manter em pé e 90 minutos para mamar pela primeira vez. Dwyer, Dingwall e Lawrence (1999) observaram as seguintes variações de tempo: 9,8 a 21,9 minutos para se levantar e se manter em pé; 16,8 a 31,5 minutos para tentar mamar; e 40 a 96,4 minutos para mamar de fato. Esses tempos podem variar consideravelmente de acordo com a raça (DWYER; DINGWALL;

LAWRENCE, 1999), com o peso do cordeiro ao nascimento, com o parto distócico e com o número de cordeiros nascidos (DWYER, 2003; DWYER et al., 2003).

No Brasil foram desenvolvidos estudos com cordeiros das raças Santa Inês (NUNES, 2006), Morada Nova (MARIZ et al., 2007), Corriedale e Ideal (RECH et al., 2008) e mestiços (CASTRO, 2009). Os tempos necessários para os cordeiros se levantarem e mamarem pela primeira vez variaram muito entre os estudos mas foram, de forma geral, menores do que os observados nos estudos estrangeiros. Esse trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o comportamento e atitudes exibidos por cordeiros saudáveis mestiços de raças com aptidão para a produção de carne durante a primeira hora de vida, nascidos de ovelhas com boa habilidade materna.

Foram acompanhados os nascimentos de 36 cordeiros e observadas as suas atitudes naturais ao longo da sua primeira hora de vida. Os cordeiros eram filhos de reprodutores da raça Texel e de matrizes mestiças, frutos de cruzamento entre as raças Ile de France, Suffolk e Texel, pertencentes a um rebanho de propriedade rural localizada no município de Eldorado, estado do Mato Grosso do Sul. Os nascimentos aconteceram na estação de parição do ano de 2009, compreendendo o período entre os meses de julho e setembro. As ovelhas foram manejadas extensivamente ao longo de toda a gestação e o parto ocorreu em piquetes de maternidade. Foram incluídos somente os cordeiros frutos de partições fisiológicas, que exibiam bom vigor aparente ao nascimento, peso ≥ 3 kg e cujas mães apresentavam boa habilidade materna, caracterizada pelo interesse demonstrado e pelos cuidados dispensados ao(s) recém-nascido(s). Durante todo o trabalho de parto e uma hora após, o observador permaneceu posicionado a uma distância de três a cinco metros e não houve qualquer interferência direta ou manipulação da ovelha e sua(s) cria(s).

Foram registradas as seguintes atitudes dos cordeiros neonatos: tempo para adotar decúbito esternal, para tentar se levantar, para se manter em estação e caminhar, para tentar mamar e para mamar de fato o colostro pela primeira vez; número de mamadas que realizou e a duração de cada uma delas. Após o período de observação, os cordeiros foram identificados e com 24 horas de vida foram pesados, e foram medidas a altura da cernelha, o comprimento da coluna vertebral (entre o atlas e a primeira vértebra coccígea) e o perímetro torácico posicionando a fita métrica imediatamente caudal ao cotovelo. Realizou-se estudo estatístico descritivo com o cálculo de média, desvio-padrão, mediana e percentis 25 e 75.

Dos 36 cordeiros estudados 20 eram machos e 16 eram fêmeas, 28 nasceram únicos e 8 eram irmãos gêmeos. Das 32 ovelhas, 14 eram primíparas e as três ovelhas mais velhas estavam na sua quinta parição. Treze ovelhas pariram com escore de condição corporal (ECC)

2 e 17 com ECC 3, adotando uma escala de pontuação de 1 a 5 (RANKINS et al., 2005). Ou seja, as ovelhas apresentavam-se em situação de equilíbrio metabólico ao final da gestação e nenhuma delas pariu muito magra. Ainda que o ECC baixo tenha sido relacionado como uma causa possível para o nascimento de cordeiros letárgicos, que realizam a primeira mamada do colostro mais tarde (DWYER et al., 2003), a restrição energética de pequena magnitude para ovelhas no terço final da gestação não afetou o comportamento dos cordeiros recém-nascidos (MARIZ et al., 2007; CASTRO, 2009).

Situações que sabidamente poderiam interferir negativamente com os resultados, tais como a distocia, o baixo peso do cordeiro ao nascimento e o nascimento de trigêmeos (DWYER, 2003; DWYER et al., 2003) foram evitadas nesse trabalho propositadamente, sendo consideradas critérios de exclusão. O único fator de interferência que não pôde ser evitado foi a participação das primíparas. Entretanto, o peso do cordeiro ao nascimento parece ter maior importância do que o fato dele ter nascido de fêmeas de primeira parição (DWYER, 2003). Pode-se confirmar na Tabela 1 que os cordeiros apresentavam peso e tamanho adequados ao nascimento.

Os cordeiros mestiços Texel nasceram vigorosos e foram muito rápidos para adotarem cada uma das atitudes estudadas. Conseguiram levantar e manter-se em estação nos primeiros 15 minutos de vida e mamaram pela primeira vez dentro dos primeiros 30 minutos de vida (Tabela 1). Ou seja, foram mais rápidos do que cordeiros das raças Suffolk e Blackface Escocesa (DWYER; DINGWALL, LAWRENCE, 1999; DWYER, 2003), Corriedale e Ideal (RECH et al., 2008) e Morada Nova (MARIZ et al., 2007). Por outro lado, os resultados são relativamente parecidos com os apontados por Nunes (2006), em cordeiros da raça Santa Inês, e por Castro (2009) em cordeiros Santa Inês ou cruzamentos de Ile de France ou Hampshire Down.

Em coerência com a constatação de Dwyer, Dingwall e Lawrence (1999), diferenças marcantes podem ocorrer entre raças e isso poderia explicar a distinção entre os estudos. Diferente de quase todos os outros trabalhos os quais utilizaram animais de raça pura, neste os cordeiros eram mestiços, basicamente com diferentes graus de sangue de três raças com aptidão para a produção de carne: Texel, Ile de France e Suffolk. Até que ponto a heterose contribuiu para a velocidade de manifestação das atitudes não é possível quantificar. Entretanto é razoável admitir que possa ter contribuído para o vigor diferenciado dos cordeiros estudados.

Tabela 1 – Biometria e atitudes exibidas na primeira hora de vida por cordeiros mestiços de corte que nasceram com boa vitalidade e com peso ≥ 3 kg de ovelhas com boa habilidade materna.

Biometria, atitude e mamadas	x	s	Md	P₂₅	P₇₅
Peso (kg)	4,21	1,08	4,25	3,65	5,20
Comprimento da coluna (cm)	43,39	3,26	44,00	41,25	46,00
Perímetro torácico (cm)	38,19	3,62	38,00	37,00	42,00
Altura da cernelha (cm)	40,58	3,06	41,00	39,25	42,75
Adoção de decúbito esternal (min)	1,92	2,50	1,00	0,50	2,00
Tentativa de se levantar (min)	5,74	5,45	4,75	2,56	5,69
Manutenção em pé (min)	11,44	7,61	9,38	7,50	12,50
Tentativa de mamar (min)	13,17	7,04	11,38	9,50	14,50
Primeira mamada (min)	21,12	15,26	16,63	12,63	21,13
Duração da primeira mamada (seg)	17,39	14,10	14,00	9,25	20,75
Duração da segunda mamada (seg)	14,00	8,20	12,50	9,00	16,75
Duração da terceira mamada (seg)	16,86	12,90	13,00	7,00	22,25
Duração da quarta mamada (seg)	23,72	25,92	16,00	11,25	26,50
Duração da quinta mamada (seg)	19,67	15,43	15,00	11,00	22,75
Duração da sexta mamada (seg)	16,92	9,53	15,50	9,50	22,50
Duração da sétima mamada (seg)	18,94	12,33	13,50	11,00	24,25
Duração da oitava mamada (seg)	21,58	16,21	17,00	13,00	24,50
Duração das demais mamadas (seg)	19,91	9,51	19,00	13,00	25,50

Deve-se salientar também que, ao contrário dos outros trabalhos, participaram deste exclusivamente cordeiros nascidos com peso adequado de ovelhas que tiveram parto fisiológico e exibiram boa habilidade materna. A intensidade dos cuidados que a ovelha dedica ao seu produto recém-nascido provoca uma série de estímulos positivos que acabam diminuindo o tempo necessário para a adoção das atitudes estudadas (NOWAK et al., 1997). Até mesmo as primíparas, que geralmente demonstram menos cuidados na limpeza de suas crias (NOWAK et al., 2000), comportaram-se como mães dedicadas. O problema de indiferença ou de rejeição de cordeiros pelas ovelhas é pouco frequente no rebanho estudado porque ao longo dos anos houve uma seleção das fêmeas para a característica de habilidade materna.

De acordo com as constatações de Nunes (2006) e de Castro (2009), o sexo dos cordeiros e o fato de serem únicos ou gêmeos não provocam efeito sobre os resultados. De qualquer forma, o número de gêmeos foi muito reduzido nesse estudo e todos nasceram com peso adequado.

Após a primeira mamada e até completar uma hora de vida, os cordeiros realizaram outras sete a 15 mamadas. A maioria realizou um total de 11 a 13 mamadas de colostro. As

mamadas eram sempre rápidas e variaram em média de 14 a 24 segundos. Os intervalos de tempo entre as mamadas eram variados e geralmente foram menores entre as primeiras mamadas e aumentaram entre as mamadas finais. Esse comportamento natural de ingestão do colostro exibido pelo cordeiro, caracterizando-se pela ingestão provável de pequenos volumes em mamadas repetidas, é diferente do manifestado pelos bezerros, os quais possivelmente mamem um volume maior e suficiente para produzir uma sensação de saciedade mais rápida e duradoura.

Com base nos resultados pode-se concluir que cordeiros mestiços da raça Texel que nascem saudáveis com peso adequado e boa vitalidade demoram 11 minutos para se manter em estação e 21 minutos para mamar o colostro pela primeira vez, e realizam de 8 a 13 mamadas de colostro na primeira hora de vida. Poderia ser considerado letárgico, portanto, o cordeiro que não foi capaz de mamar após uma hora de nascido. Como medida para prevenir a ocorrência da FTIP, nestes casos seria recomendável a interferência do homem para auxiliar a ingestão do colostro.

REFERÊNCIAS

APGAR, V. A proposal for a new method for evaluation of the newborn infant. *Anesthesia and Analgesia*, v.32, n.1-6, p.260-267, 1953.

BENESI, F. J. Síndrome asfíxia neonatal dos bezerros. Importância e avaliação crítica. *Arquivos da Escola de Medicina Veterinária UFBA*, V.16, n.1, p.38-48, 1993.

CASTRO, F. A. B. *Parâmetros produtivos e comportamentais de ovelhas e cordeiros submetidos à restrição energética*. 2009. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

DWYER, C. M. Behavioural development in the neonatal Lamb: effect of maternal and birth-related factors. *Theriogenology*, v.59, n.3-4, p.1027-1050, 2003.

DWYER, C. M.; DINGWALL, W. S.; LAWRENCE, A. B. Physiological correlates of maternal-offspring behaviour in sheep: A factor analysis. *Physiology & Behaviour*, v.67, n.3, p.443-454, 1999.

DWYER, C. M.; LAWRENCE, A. B.; BISHOP, S. C.; LEWIS, M. Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. *British Journal of Nutrition*, v.89, n.1, p.123-136, 2003.

HOUSE, J. K. Post partum assessment and care of newborn ruminants. In: SMITH, B. P. *Large Animal Internal Medicine*. 3 ed. St Louis: Mosby, 2002, p.279-280.

MARIZ, T. M. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; MEDEIROS, A. N.; GONZAGA NETO, S.; LEITE, S. V. F.; TORREÃO, J. N. C. Relação materno-filial da raça Morada Nova recebendo dietas com três níveis de energia, ao final da gestação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1889-1893, 2007.

MÜLLING, V. M. Asphyxie des neugeborenen Kalbes. Bedeutung, Folgen, Vorbeugung, Behandlung. *Der Praktische Tierarzt*, v.58, p.78-80, 1977.

NOWAK, R.; MURPHY, T. M.; LINDSAY, D. R.; ALSTER, P.; ANDERSSON, R.; UVNÄS-MORBERG, K. Development of a preferential relationship with the mother by the newborn lamb: importance of sucking activity. *Physiology & Behavior*, v. 62, n. 4, p. 681-688, 1997.

NOWAK, R.; PORTER, R. H.; LÉVY, F.; ORGEUR, P.; SCHAAL, B. 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. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

RANKINS, D. L.; RUFFIN, D. C.; PUGH, D. G. Alimentação e nutrição. In: PUGH D. G. *Cínica de Ovinos e Caprinos*. São Paulo: Roca, 2005. p.21-66.

RECH, C. L. S.; RECH, J. L.; FISHER, V.; OSÓRIO, M. T. M.; MANZONI, N.; MOREIRA, H. L. M.; SILVEIRA, I. D. B.; TAROUCO, A. K. Temperamento e comportamento materno-filial de ovinos das raças Corriedale e Ideal e sua relação com a sobrevivência dos cordeiros. *Ciência Rural*, v.38, n.5, p.1388-1393, 2008.

SCHUIJT, G.; TAVERNE, M. A. M. The interval between birth and sternal recumbency as an objective measure of the vitality of newborn calves. *Veterinary Record*, v.135, p.111-115, 1994.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

Nos cordeiros mestiços de corte nascidos em condições de clima tropical, a transferência de imunidade passiva não é afetada pelo escore de condição corporal da mãe ao parto, pelo número de partos da ovelha e pelo sexo do cordeiro.

A falha na transferência de imunidade passiva é mais provável no caso do nascimento de gêmeos e de cordeiros com peso inferior a 3 kg e aumenta em três vezes e meia o risco de morte dos cordeiros.

A concentração de proteína total, determinada por refratometria, igual ou inferior a 5 g/dL no soro de cordeiros com 24 horas de vida pode ser admitida como indicador de falha na transferência de imunidade passiva.

Cordeiros que nascem saudáveis com boa vitalidade demoram 11 minutos para se manter em estação e 21 minutos para mamar o colostro pela primeira vez, e realizam de 8 a 13 mamadas de colostro na primeira hora de vida.

REFERÊNCIAS

AHMAD, R.; KHAN, A.; JAVED, M. T.; HUSSAIN, I. The level of immunoglobulins in relation to neonatal lamb mortality in Pak-Karakul sheep. **Veterinarski Arhiv**, v.70, n.3, p.129-139, 2000.

AL-SABBAGH, T. A.; SWANSON, L. V.; THOMPSON, J. M. The effect of ewe body condition at lambing on colostral immunoglobulin G concentration and lamb performance. **Journal of Animal Science**, v.73, n.10, p.2860-2864, 1995.

ASANTE, Y. A.; OPPONG-ANANE, K.; AWOTWI, E. K. Behavioural relationships between Djallonke and Sahellian ewes and their lambs during the first 24 h post-partum. **Applied Animal Behaviour Science**, v.65, n.1, p.53-61, 1999.

BAINTNER, K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in proteolytic environment. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, v.117, n.3-4, p.153-161, 2007.

BARRINGTON, G. M.; PARISH, S. M. Bovine neonatal immunology. **The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice – Immunology**, v.17, n.3, p.463-476, 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.

BRITTI, D.; MASSIMINI, G.; LUCIANI, A.; BOARI, A. Evaluation of serum enzyme activities as predictors of passive transfer status in lambs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.226, n.6, p.951-955, 2005.

BOLAND, T. M.; BROPHY, P. O.; CALLAN, J. J.; QUINN, P. J.; NOWAKOWSKI, P.; CROSBY, T. F. The effects of mineral supplementation to ewes in late pregnancy on colostrums yield and immunoglobulin G absorption in their lambs. **Livestock Production Science**, v.97, n.2-3, p.141-150, 2005b.

BOLAND, T. M.; GUINAN, M.; BROPHY, P. O.; CALLAN, J. J.; QUINN, P. J.; NOWAKOWSKI, P.; CROSBY, T. T. The effect of varying levels of mineral and iodine supplementation to ewes during late pregnancy on serum immunoglobulin G concentrations in their progeny. **Animal Science**, v.80, part.2, p.209-218, 2005c.

BOLAND, T. M.; KEANE, N.; NOWAKOWSKI, P.; BROPHY, P. O.; CROSBY, T. F. High mineral and vitamin E intake by pregnant ewes lowers colostral immunoglobulin G absorption by the lamb. **Journal of Animal Science**, v.83, n.4, p.871-878, 2005a.

CABELLO, G.; LEVIEUX, D. Absorption of colostral IgG1 by the newborn Lamb: influence of the length of gestation, birthweight and thyroid function. **Research in Veterinary Science**, v.31, n.2, p.190-194, 1981.

CAMPOS, A. G. S. S.; AFONSO, J. A. B.; SANTOS, R. A.; MENDONÇA, C. L. Uso do propilenoglicol, cobalto e vitamina B₁₂ em ovelhas e seus reflexos sobre o perfil eletroforético das proteínas séricas dos borregos. **Ciência Animal Brasileira**, supl. 1, p.140-145, 2009.

CEBRA, C.; CEBRA, M. Enfermidades dos sistemas hematológico, imunológico e linfático. In: PUGH, D. C. **Clínica de ovinos e caprinos**. São Paulo: Roca, 2005, p.401-439.

CHRISTLEY, R. M.; MORGAN, K. L.; PARKIN, T. D. H.; FRENCH, N. P. Factors related to the risk of neonatal mortality, birth-weight and serum immunoglobulin concentration in lambs in the UK. **Preventive Veterinary Medicine**, v.57, n.4, p.209-226, 2003.

CIUPERCESCU, D. D. Dynamics of serum immunoglobulin concentrations in sheep during pregnancy and lactation. **Research in Veterinary Science**, v.22, n.1, p.23-27, 1977.

DAWSON, L. E. R.; CARSON, A. F. KILPATRICK, D. J. The effect of the digestible undegradable protein concentration of concentrates and protein source offered to ewes in late pregnancy on colostrum production and Lamb performance. **Animal Feed Science and Technology**, v.82, n.1-2, p.21-36, 1999.

DENIS, S. M.; NAIRN, M. E.; Perinatal lamb mortality in a Merino flock in Western Australia. **Australian Veterinary Journal**, v.46, n.6, p.272-276, 1970.

DENIS, S. M. Perinatal lamb mortality in a Merino flock in Western Australia. 1. General procedures and results. **Australian Veterinary Journal**, v.50, n.10, p.443-449, 1974a.

DENIS, S. M. Perinatal lamb mortality in a Merino flock in Western Australia. 2. Non-infectious conditions. **Australian Veterinary Journal**, v.50, n.10, p.450-453, 1974b.

DENIS, S. M. Perinatal lamb mortality in a Merino flock in Western Australia. 4. Neonatal infections. **Australian Veterinary Journal**, v.50, n.11, p.511-514, 1974c.

DOMINGUEZ, E.; PEREZ, M. D.; PUYOL, P.; SANCHEZ, L.; CALVO, M. Specific immunoglobulins in serum of newborn lambs fed with a single dose of colostrum containing anti-peroxidase IgG. **Research in Veterinary Science**, v.70, n.3, p.275-279, 2001.

DWYER, C. M. Behavioural development in the neonatal Lamb: effect of maternal and birth-related factors. **Theriogenology**, v.59, n.3-4, p.1027-1050, 2003.

DWYER, C. M.; DINGWALL, W. S.; LAWRENCE, A. B. Physiological correlates of maternal-offspring behaviour in sheep: A factor analysis. **Physiology & Behaviour**, v.67, n.3, p.443-454, 1999.

DWYER, C. M.; LAWRENCE, A. B.; BISHOP, S. C.; LEWIS, M. Ewe-lamb bonding behaviours at birth are affected by maternal undernutrition in pregnancy. **British Journal of Nutrition**, v.89, n.1, p.123-136, 2003.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO.

Production livestock primary. Disponível em:

<<http://faostat.fao.org/site/569/default.aspx#ancor>>. Acesso em 23 fev. 2010.

FLAIBAN, K. K. M. C.; COSTA, M. C. BALARIN, M. R. S.; RIBEIRO, E. L. A.; MORI, R. M.; LISBÔA, J. A. N. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães sofreram restrição protéica no terço final de gestação. **Archives of Veterinary Science**, v.12, supl. p.187-188, 2007.

FLAIBAN, K. K. M. C.; BALARIN, M. R. S.; RIBEIRO, E. L. A.; CASTRO, F. A. B.; MORI, R. M.; LISBÔA, J. A. N. Transferência de imunidade passiva em cordeiros cujas mães receberam dietas com diferentes níveis de energia ou proteína no terço final de gestação. **Ciência Animal Brasileira**, supl. 1, p.181-185, 2009.

GILBERT, R. P.; GASKINS, C. T.; HILLERS, J. K.; PARKER, C. F.; MCGUIRE, T. C. Genetic and environmental factors affecting immunoglobulin G. 1 concentrations in ewe colostrum and Lamb serum. **Journal of Animal Science**, v.66, n.4, p. 855-863, 1988.

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.

GONZALES, S. G.; GODDARD, P. J. The provision of supplementary colostrum to newborn lambs: effects on post-natal Lamb and ewe behaviour. **Applied Animal Behaviour science**, v.61, n.1, p.41-50, 1998.

GUINAN, M.; HARRISON, G.; BOLAND, T. M.; CROSBY, T. F. The effect of timing of mineral supplementation of the ewe diet in late pregnancy on immunoglobulin G absorption by the Lamb. **Animal Science**, v.80, part.2, p.193-200, 2005.

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

HALLYDAY, R. Variations in immunoglobulin concentrations in Finnish x Dorset Horn lambs. **Research in Veterinary Science**, v.21, n.3, p.331-334, 1976.

HANCOK, R. D.; COE, A. J.; SILVA, F. C. Perinatal mortality in lambs in southern Brazil. **Tropical Animal Health Production**, v.28, n.4, p.266-72, 1996.

HASHEMI, M.; ZAMIRI, M. J.; SAFDARIAN, M. Effects of nutritional level during late pregnancy on colostrum production and blood immunoglobulin levels of Karakul ewes and their lambs. **Small Ruminant Research**, v.75, n.2-3, p.204-209, 2008.

HAUGHEY, K. G. Perinatal Lamb mortality. In: MORROW, D. A. **Current Therapy in Theriogenology**. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986, p.859-864.

HOUGH, R. L.; MCCARTHY, F. D.; THATCHER, C. D.; KENT, H. D.; EVERSOLE, D. E. Influence of glucocorticoid on macromolecular absorption and passive immunity in neonatal lambs. **Journal of Animal Science**, v.68, n. 8, p.2459-2464, 1990.

HUNTER, A. G.; RENEU, J. K.; WILLIAMS, J. B. Factors affecting IgG concentration in day-old lambs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.45, n.5, p.1146-1151, 1977.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho**. Disponível em:

<www.sidra.ibge.gov.br/bda/pecua/default.asp?t=2&z=t&o=23&u1=1&u2=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1>. Acesso em: 23 fev. 2010.

JAINUDEEN, M. R.; HAFEZ, E. S. E. Gestation, prenatal physiology and parturition. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. **Reproduction in farm animals**. 7.ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000. p.140-155.

KANEKO, J. J. Serum proteins and the dysproteinemia. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of animals**. 5. ed. San Diego: Academic Press. 1997. p.117-138.

KEAY, G.; DOXEY, D. L. Serum protein values from healthy ewes and lambs of various ages determined by agarose gel electrophoresis. **British Veterinary Journal**, v.140, n.1, p.85-88, 1984.

KHAN, A.; SULTAN, M. A.; JALVI, M. A.; HUSSAIN, I. Risk factors of lamb mortality in Pakistan. **Animal Research**, v.55, n.4, p.301-311, 2006.

KIMBERLING, C. V. Diseases of nursing lambs. In: _____. **Diseases of sheep**. 3. ed. Filadeltphia: Lea& Febiger, 1988.

MADEN, M.; ALTUNOK, V.; BIRDANE, F. M.; ASLAN, V.; NIZAMLIOGLU, M. Blood and colostrum/Milk serum γ -glutamyltransferase activity as a predictor of passive transfer status in lambs. **Journal of Veterinary Medicine**, v.50, n.3, p.128-131, 2003.

MANSUR R. E. A.; HOLCOMBE D. W.; BRUCE L. B.; HALLFORD D. M. Effect of colostrum intake on serum hormone concentrations and immunoglobulin G absorption in neonatal lambs. **Sheep & Goat Research Journal**, v.17, n.2, p.33-38, 2002.

MARIZ, T. M. A.; PIMENTA FILHO, E. C.; MEDEIROS, A. N.; GONZAGA NETO, S.; LEITE, S. V. F.; TORREÃO, J. N. C. Relação materno-filial da raça Morada Nova recebendo dietas com três níveis de energia, ao final da gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1889-1893, 2007.

MAYER, B.; ZOLNAI, A.; FRENÝÓ, L. V.; JANCSIK, V.; SZENTIRMAY, Z.; HAMMARSTROM, L.; KACSKOVICS, I. Localization of the sheep FcRn in the mammary gland. **Veterinary Immunology and Immunophatology**, v.87, n.3-4, p.327-330, 2002a.

MAYER, B.; ZOLNAI, A.; FRENÝÓ, L. V.; JANCSIK, V.; SZENTIRMAY, Z.; HAMMARSTROM, L.; KACSKOVICS, I. Redistribution of the sheep neonatal Fc receptor in the mammary gland around the time of parturition in ewes and its localization in the small intestine of neonatal lambs. **Immunology**, v.107, n.3, p.288-296, 2002b.

MCCARTHY, E. F.; MCDUGALL, E. I. Absorption of immune globulin by the young lamb after ingestion of colostrum. **Biochem Journal**, v.55, n.1, p.177-182, 1953.

MACGUIRE, T. C.; REGNIER, J.; KELLOM, T.; GATES, N. Failure in passive transfer of immunoglobulin G1 to lambs: Measurement of immunoglobulin g1 in ewe colostrums. **American Journal of veterinary Research**, v.44, n.6, p.1064-1067, 1983.

MELLOR, D. J.; MURRAY, L. Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrums production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. **Research in veterinary science**, v.39, n.2, p.230-234, 1985.

MELLOR, D.J.; MURRAY, L. Making the most of colostrum at lambing. **The Veterinary Record**, v.118, n.13, p.351-353, 1986.

MÉNDEZ, M. C.; RIET-CORREA, F.; Ribeiro J.; SELAIVE, A.; SCHILD, A. L. Mortalidade perinatal em ovinos nos municípios de Bagé, Pelotas e Santa Vitória do Palmar, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.2, n.2 p.69-76, 1982.

NASH, M. L.; HUNGERFORD, L. L.; NASH, T. G.; ZINN, G. M. Risk factors for perinatal and postnatal mortality in lambs. **The Veterinary Record**, v.139, n.3, p.64-67, 1996.

NOBREGA JR, J. E.; RIET-CORREA, F.; NOBREGA, R. S.; MEDEIROS, J. M.; VASCONSELOS, J. S.; SOMOES, S. V. D.; TABOSA, I. M. Mortalidade perinatal de cordeiros no semi-árido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.171-178, 2005.

NOWAK, R. Neonatal survival: contributions from behavioural studies in sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v.49, n.1, p.61-72, 1996.

NOWAK, R.; MURPHY, T. M.; LINDSAY, D. R.; ALSTER, P.; ANDERSSON, R.; UVNAS-MORBERG, K. Development of a preferential relationship with the mother by the newborn lamb: importance of sucking activity. **Physiology & Behavior**, v.62, n.4, p.681-688, 1997.

NOWAK, R.; POINDRON, P. From birth to colostrum: early steps leading to lamb survival. **Reproduction Nutrition Development**, v.46, n.4, p.431-46, 2006.

NOWAK, R.; PORTER, R. H.; LÉVY, F.; ORGEUR, P.; SCHAAL, B. Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. **Reviews of Reproduction**, v.5, n.3, 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. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

OLIVEIRA, A. C.; BARROS, S. S. Mortalidade perinatal em ovinos no município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.2, n.1, p.1-7, 1982.

PAULLI, J. V. Colostral transfer of gamma glutamyl transferase in lambs. **New Zealand Veterinary Journal**, v.31, n.9, p.150-151, 1983.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W. Doenças do recém-nascido. In: _____. **Clínica Veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos e eqüinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.102-136.

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

RANKINS, D. L.; RUFFIN, D. C.; PUGH, D. G. Alimentação e nutrição. In: PUGH D. G. **Cínica de Ovinos e Caprinos**. São Paulo: Roca, 2005. p.21-66.

RECH, C. L. S.; RECH, J. L.; FISHER, V.; OSÓRIO, M. T. M.; MANZONI, N.; MOREIRA, H. L. M.; SILVEIRA, I. D. B.; TAROUÇO, A. K. Temperamento e comportamento materno-filial de ovinos das raças Corriedale e Ideal e sua relação com a sobrevivência dos cordeiros. **Ciência Rural**, v.38, n.5, p.1388-1393, 2008.

ROSE, M. T.; WOLF, B. T.; HARESIGN, W. Effect of the level of iodine in the diet of pregnant ewes on the concentration of immunoglobulin G in the plasma of neonatal lambs following the consumption of colostrum. **British Journal of Nutrition**, v.97, n.2, p.315–320, 2007.

SANTOS, G. T.; GRONGNET, J. F.; PRADO, I. N. Efeito da presença maternal sobre a absorção intestinal de imunoglobulinas G1 (IgG1) por cordeiros recém-nascidos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.1, p.119-125, 1994.

SAWYER, M.; WILLADSEN, C. H.; OSBURN, B. I.; MCGUIRE, T. C. Passive transfer of colostral immunoglobulins from ewe to Lamb and its influence on neonatal Lamb mortality. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.171, n.12, p.1255-1259, 1977.

SHARIF, L.; OBEIDAT, J.; AL-ANI, F.; Risk factors for Lamb and kid mortality in sheep and goat farms in Jordan. **Bulgarian Journal of Veterinary Medicine**, v.8, n.2, p.99-108, 2005.

SILVA, D. F. M.; COSTA, J. N.; ARAÚJO, A. L. CARVALHO, S.; PEIXOTO, A. P. C.; ALVES, L. O.; FERREIRA, M. M. Falha da transferência da imunidade passiva em cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper): efeito no proteinograma e taxa de mortalidade do nascimento até o desmame. **Ciência Animal Brasileira**, supl. 1, p.158-163, 2009.

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

SORIO, A. **Sistema agroindustrial da carne ovina: o exemplo do Mato Grosso do Sul**. Passo Fundo: Méritos, 2009.

SWANSON, T. J.; HAMMER, C. J.; LUTHER, J. S.; CARLSON D. B.; TAYLOR, J. B.; REDMER, D. A.; NEVILLE, T. L.; REED, J. J.; REYNOLDS, L. P.; CATON, J. S.; VONNAHME, K. A. Effects of gestational plane of nutrition and selenium supplementation on mammary development and colostrums quality in pregnant ewe lambs. **Journal of Animal Science**, v.86, n.9, p.2415-2423, 2008.

TESSMAN, R. K.; TYLER, J. W.; PARISH, S. M.; JOHNSON, D. L.; GANT, R. G.; GRASSESCHI, H. A.; Use of age and serum γ -glutamyltransferase activity to assess passive transfer status in lambs. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.211, n.9, p.1163-1164, 1997.

TIZARD, I.R. **Imunologia veterinária: uma introdução**. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002.

VIHAN, V. S. Immunoglobulin levels and their effect on neonatal survival in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v.1, n.2, p.135-144, 1988.

WAECHLI, R. O.; MÜLLER, C.; HÄSSIG, M. RÜSCH, P. Immunoglobulin concentrations in colostrums and serum of lambs of dairy sheep breeds. **The Veterinary Record**, v.135, n.1, p.16-17, 1994.

ZARRILLI, A.; MICERA, E.; LACARPIA, N.; LOMBARDI, P.; PERO, M. E.; PELAGALLI, A.; D'ANGELO, D.; MATTIA, M.; AVALLONE, L. Evaluation of ewe colostrums quality by estimation of enzyme activity levels. **Revue Médecine. Vétérinaire**, v.154, n.8-9, p.521-523, 2003.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Comitê de Ética em Experimentação Animal



COMITÊ DE ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

OF. CIRC. CEEA Nº 25/2008

Londrina, 08 de abril de 2008.

Prezado Pesquisador

O CEEA/UEL, reunido aos 08 de abril do ano corrente, avaliou o projeto de pesquisa intitulado "**Transferência de imunidade passiva em cordeiros**", registrado no CEEA sob o nº 05/08, projeto de Dissertação do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, desenvolvido sob sua responsabilidade e orientação, julgando-o *aprovado* para execução por entender que os princípios éticos postulados pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal estão respeitados.

Farão parte do experimento 270 cordeiros saudáveis recém-nascidos, manejados extensivamente em contato direto com suas mães em uma propriedade rural.

Cumpra orientar que caso se pretendam quaisquer alterações no protocolo experimental aprovado, deve-se submeter o novo protocolo à apreciação do CEEA/UEL anteriormente à execução das modificações.

Sem mais para o momento, subscrevo-me.

Cordialmente,

Prof. Dr. Marco Augusto Ono
Vice-coordenador do CEEA/UEL

Hmo. Sr.
Prof. Dr. Júlio Augusto Naylor Lisboa
Coordenador e Orientador do Projeto
Departamento de Clínicas Veterinárias
Centro de Ciências Agrárias

ANEXOS

ANEXO A – Normas para publicação na Pesquisa Veterinária Brasileira

Os trabalhos para submissão devem ser enviados por via eletrônica, através dos e-mails <jurgen@ufrj.br> ou pvb@pvb.com.br, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word. Havendo necessidade (por causa de figuras “pesadas”), podem ser enviados em CD pelo correio, com uma via impressa, ao Dr. Jürgen Döbereiner, Revista PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA, Caixa Postal 74.591, Seropédica, RJ 23890-000. Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

NOTE: Para abreviar sua tramitação e aceitação, os trabalhos sempre devem ser submetidos conforme as normas de apresentação da revista (www.pvb.com.br) e o modelo em Word (PDF anexo). Os originais submetidos fora das normas de apresentação, serão devolvidos aos autores para a devida adequação. Apesar de não serem aceitas comunicações (*Short communications*) sob forma de “Notas Científicas”, não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve, porém, conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os trabalhos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (*peer review*).

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinação destes dois últimos), **Agradecimentos e REFERÊNCIAS:**

a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

b) O(s) **Autor(es)** deve(m) sistematicamente encurtar os nomes, tanto para facilitar sua identificação científicas, como para as citações bibliográficas. Em muitos casos isto significa manter o primeiro nome e o último sobrenome e abreviar os demais sobrenomes: Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto ou Peixoto P.V.; Franklin Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet- Correa ou Riet-Correa F.; Silvana Maria Medeiros de Sousa Silva poderia usar Silvana M.M.S. Silva, inverso Silva S.M.M.S., ou Silvana M.M. Sousa-Silva, inverso, Sousa-Silva S.M.M., ou mais curto, Silvana M. Medeiros-Silva, e inverso, Medeiros-Silva S.M.; para facilitar, inclusive, a moderna indexação, recomenda-se que os trabalhos tenham o máximo de 8 autores;

c) o **ABSTRACT** deverá ser apresentado com os elementos constituintes do RESUMO em português, podendo ser mais explicativos para estrangeiros. Ambos devem ser seguidos de “INDEX TERMS” ou “TERMOS DE INDEXAÇÃO”, respectivamente;

d) o **RESUMO** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos trabalhos em inglês, o título em português deve constar em negrito e entre colchetes, logo após a palavra RESUMO;

e) a **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. Quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos (Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

h) na **DISCUSSÃO** devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;

i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

j) **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

k) a Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e baixa (colocando as referências em ordem cronológica quando houver mais de dois autores), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome da revista ou obra, usando as instruções do “Style Manual for Biological Journals” (American Institute for Biological Sciences), o “Bibliographic Guide for Editors and Authors” (American Chemical Society, Washington, DC) e exemplos de fascículos já publicados (www.pvb.com.br).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as seguintes normas:

a) os trabalhos devem ser submetidos **segundo o exemplo de apresentação de fascículos recentes da revista e do modelo constante do site sob “Instruções aos Autores” (www.pvb.com.br)**. O texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das figuras e os Quadros no final (logo após as REFERÊNCIAS). As Figuras (inclusive gráficos) devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Quando incluídos no texto do trabalho, devem ser introduzidos através da ferramenta “Inserir” do Word; pois imagens copiadas e coladas perdem as informações do programa onde foram geradas, resultando, sempre, em má qualidade;

b) a redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua por todo o trabalho; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada. Todos os Quadros e todas as Figuras serão mencionados no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes. ABSTRACT e RESUMO serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

c) **no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores e o e-mail do autor para correspondência;**

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”; trabalhos de dois autores serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. **Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, “(Resumo)” ou “(Apud Fulano e o ano.)”;**

a referência do trabalho que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez. A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, **não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano;** a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exememplo: (Christian & Tryphonas 1971, Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et. al. 2007);

f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada **isenta do uso de caixa alta**, com os nomes científicos em itálico (grifo), **e sempre em conformidade com o padrão adotado nos últimos fascículos da revista**, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) **originais devem ser preferencialmente enviadas por via eletrônica.** Quando as fotos forem obtidas através de câmeras digitais (com extensão “jpg”), os arquivos deverão ser enviados como obtidos (sem tratamento ou alterações). Quando obtidas em papel ou outro suporte, deverão ser anexadas ao trabalho, mesmo se escaneadas pelo autor. Nesse caso, cada Figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte inferior da figura pela palavra “pé”. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da Figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura. Fotografias deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em diapositivos (“slides”). Para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

Na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa, somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores.

4. As legendas explicativas das Figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, com independência do texto) e **serão apresentadas no final do trabalho.**

5. Os Quadros deverão ser explicativos por si mesmos e **colocados no final do texto.** Cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas. **Não há traços verticais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, começando, se possível, com “a” em cada Quadro;** as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à esquerda. Apresentação de manuscritos.

ANEXO B – Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

Categorias dos Trabalhos

- a) Artigos científicos: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas;
- b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
- c) Artigos de revisão: no máximo 35 páginas incluindo figuras, tabelas e referências bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões podem ser escritos em português, inglês ou espanhol, no editor de texto Word for Windows, com espaçamento duplo, em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 12 normal, com margens esquerda e direita de 2,5 cm e superior e inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas, de acordo com a categoria do trabalho. Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em algarismos arábicos e devem estar separadas no final do trabalho. As figuras e tabelas deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm, lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de editoração haverá redução para as referidas dimensões. As legendas das figuras deverão ser colocadas em folha separada obedecendo à ordem numérica de citação no texto. Fotografias devem ser identificadas no verso e desenhos e gráfico na parte frontal inferior pelos seus respectivos números do texto e nome do primeiro autor. Quando necessário deve ser indicado qual é a parte superior da figura para o seu correto posicionamento no texto.

Preparação dos manuscritos

Artigo científico:

Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no máximo seis palavras); Abstract com Key-words (no máximo seis palavras); Introdução; Material e Métodos; Resultados e Discussão com as conclusões no final ou Resultados, Discussão e Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser escritos em letras maiúsculas e minúsculas e destacados em negrito, sem numeração. Quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os mesmos devem receber números arábicos. O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo conteúdo, exceto na forma de resumo de congresso, nota prévia ou formato reduzido.

A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:

1. *Título do trabalho*, acompanhado de sua tradução para o inglês.
2. *Resumo e Palavras-chave*: Deve ser incluído um resumo informativo com um mínimo de 150 e um máximo de 300 palavras, na mesma língua que o artigo foi escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (*Abstract e Key words*).
3. *Introdução*: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.
4. *Material e Métodos*: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.
5. *Resultados e discussão com conclusões ou Resultados, Discussão e Conclusões*: De acordo com o formato escolhido, estas partes devem ser apresentadas de forma clara, com auxílio de tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à autenticidade dos resultados, pontos de vistas discutidos e conclusões sugeridas.
6. *Agradecimentos*: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item Referências Bibliográficas.

Observações:

Quando for o caso, antes das referências, deve ser informado que o artigo foi aprovado pela comissão de bioética e foi realizado de acordo com as normas técnicas de biosegurança e ética.

Notas: Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de rodapé no final da página.

Figuras: Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas: As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto.

Grandezas, unidades e símbolos: Deverá obedecer às normas nacionais correspondentes (ABNT).

7. *Citações dos autores no texto*: Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de acordo com os seguintes exemplos:

- Os resultados de Dubey (2001) confirmam que o.....
- De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....
- Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....
-e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 1992).
-comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

8. *Referências Bibliográficas*: As referências bibliográficas, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, da ABNT, deverão ser listadas na ordem alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão ser relacionados, independentemente do número de participantes (única exceção à norma – item 8.1.1.2). A exatidão e adequação das

referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira responsabilidade dos autores.

As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as seguintes orientações adicionais para cada caso:

Comunicação científica

Uma forma concisa, mas com descrição completa de uma pesquisa pontual ou em andamento (nota prévia), com documentação bibliográfica e metodologia completas, como um artigo científico regular. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Corpo do trabalho sem divisão de tópicos, porém seguindo a seqüência – introdução, metodologia, resultados (podem ser incluídas tabelas e figuras), discussão, conclusão e referências bibliográficas.

Relato de caso

Descrição sucinta de casos clínicos e patológicos, achados inéditos, descrição de novas espécies e estudos de ocorrência ou incidência de pragas, microrganismos ou parasitas de interesse agrônomo, zootécnico ou veterinário. Deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Introdução com revisão da literatura; Relato do (s) caso (s), incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências Bibliográficas.

Artigo de revisão bibliográfica

Deve envolver temas relevantes dentro do escopo da revista. O número de artigos de revisão por fascículo é limitado e os colaboradores poderão ser convidados a apresentar artigos de interesse da revista. No caso de envio espontâneo do autor (es), é necessária a inclusão de resultados relevantes próprios ou do grupo envolvido no artigo, com referências bibliográficas, demonstrando experiência e conhecimento sobre o tema.

O artigo de revisão deverá conter os seguintes tópicos: Título (português e inglês); Resumo com Palavras-chave; Abstract com Key-words; Desenvolvimento do tema proposto (com subdivisões em tópicos ou não); Conclusões ou Considerações Finais; Agradecimentos (se for o caso) e Referências Bibliográficas.