

Anali Linhares Lima

FLUTUAÇÃO DE PROTEÍNAS SÉRICAS E DIARRÉIA DURANTE O PROCESSO DE AQUISIÇÃO DE PROTEÇÃO PASSIVA EM CABRITAS ALEITADAS COM COLOSTRO CAPRINO, BOVINO IN NATURA E BOVINO LIOFILIZADO



Anali Linhares Lima

**FLUTUAÇÃO DE PROTEÍNAS SÉRICAS
E DIARRÉIA DURANTE O PROCESSO
DE AQUISIÇÃO DE PROTEÇÃO PASSI-
VA EM CABRITAS ALEITADAS COM
COLOSTRO CAPRINO, BOVINO IN
NATURA E BOVINO LIOFILIZADO**

1ª EDIÇÃO



SÃO LUÍS - 2026



EDITORA NOVUS

SÃO LUÍS - MA - 2026



WWW.EDITORANOVUS.COM.BR



EDITORANOVUS@GMAIL.COM

Diagramação e Edição

Eduardo Mendonça Pinheiro

Edição de Arte

Romilson Carneiro Rodrigues

Conteudista

Anali Linhares Lima © 2026

Normalização

José Marcelino Nascimento Veiga Júnior



© 2026 Copyright – Direitos reservados. A Editora Novus é detentora dos direitos autorais relativos à edição, diagramação e ao projeto gráfico da presente obra. Os autores permanecem titulares dos direitos autorais de seus respectivos textos. Esta publicação está licenciada sob a Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0), permitindo a reprodução, o download e o compartilhamento total ou parcial do conteúdo, desde que a fonte seja devidamente citada, com atribuição obrigatória de autoria, e que a obra seja disponibilizada exclusivamente em Acesso Aberto (Open Access). Não é permitida qualquer forma de alteração, adaptação ou modificação do conteúdo, bem como sua disponibilização em plataformas de acesso restrito ou com finalidade comercial.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L732f

Lima, Anali Linhares

Flutuação de proteínas séricas e diarreia durante o processo de aquisição de proteção passiva em cabritas aleitadas com colostro caprino, bovino in natura e bovino liofilizado. / Anali Linhares Lima. – São Luís: Editora Novus, 2026.

75 f.: il. color.

Publicação digital (e-book) no formato PDF

ISBN: 978-65-84364-26-4

DOI: 10.29327/5765380

1. Proteínas séricas. 2. Proteção passiva. 3. Colostro caprino. 4. Bovino in natura. 5. Bovino liofilizado. I. Título.

CDU: 619:636.39

Elaborado por José Marcelino Nascimento Veiga Júnior – CRB 13/320

CONSELHO EDITORIAL

M.Sc. Alan Jeffeson Lima de Moraes
Dr. André Leonardo Demaison Medeiros Maia
Dr^a Anna Christina Sanazario de Oliveira
Dr^a Aurea Maria Barbosa de Sousa
Dr^a Camila Pinheiro Nobre
Dr. Claudio Alves Benassi
Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
Dr^a Claudiene Diniz da Silva
Dr. Diogo Guagliardo Neves
M.Sc. Eduardo Oliveira Pereira
Dr^a Elba Pereira Chaves
Dr. Elmo de Sena Ferreira Junior
M.Sc. Érica Mendonça Pinheiro
Dr. Fabio Antonio da Silva Arruda
M.Sc. Fernanda Tabita Barroso Zeidan
Dr. George Alberto da Silva Dias
Dr^a Gerbeli de Mattos Salgado Mochel
Dr^a Giselle Cutrim de Oliveira Santos
Dr^a Herlane de Olinda Vieira Barros
Dr^a Ivete Furtado Ribeiro Caldas
M.Sc. José Carlos Durans Pinheiro
M.Sc. Josiney Farias de Araújo
M.Sc. Julianno Pizzano Ayoub

Dr. Leonardo França da Silva
M.Sc. Lucianna Serfaty de Holanda
Dr^a Luciara Bilhalva Corrêa
Dr^a Luana Martins Cantanhede
Dr^a Maria Raimunda Chagas Silva
Dr^a Marina Bezerra Figueiredo
M.Sc. Mayanne Camara Serra
Dr^a Michela Costa Batista
Dr. Moisés dos Santos Rocha
Dr^a Priscila Xavier de Araújo
M.Sc. Ramaiany Carneiro Mesquita
Dr^a Rita de Cássia Silva de Oliveira
M.Sc. Rosany Maria Cunha Aranha
Dr. Saulo José Figueiredo Mendes
Dr^a Samantha Ariadne Alves de Freitas
Dr^a Sandra Imaculada Moreira Neto
M.Sc. Shirley Ribeiro Carvalho
Dr^a Sinara de Fátima Freire dos Santos
M.Sc. Tatiana Mendes Bacellar
Dr^a Thais Roseli Corrêa
Dr^a Thalita Karolline de Queiroz Pereira
M.Sc. Victor Crespo de Oliveira
Dr. Wellinton de Assunção
Dr. William de Jesus Ericeira Mochel Filho

Acesse www.editoranovus.com.br/corpo-editorial-2/ para conhecer os membros do Corpo Editorial

Parecer editorial e avaliação por pares

Os trabalhos que integram esta obra foram submetidos à apreciação do Conselho Editorial da Editora Novus e avaliados por pareceristas externos, por meio do sistema de revisão por pares (peer review), tendo sido considerados aptos para publicação.

Nota editorial: Trata-se de uma produção de caráter independente, na qual os direitos autorais permanecem sob a titularidade de seus respectivos autores. Eventualmente, alguns textos podem apresentar desdobramentos de pesquisas, comunicações ou trabalhos acadêmicos previamente apresentados ou defendidos, cabendo aos autores a observância rigorosa das boas práticas acadêmicas, especialmente no que se refere à prevenção do autoplágio. O conteúdo das obras é de responsabilidade exclusiva dos autores, não refletindo, necessariamente, o posicionamento da Editora Novus, dos organizadores, dos revisores ou dos membros do Conselho Editorial.

AUTORA



Anali Linhares Lima

Possui graduação em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA (2004). Mestrado em Ciência Animal e Pastagens pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ/USP (2008). Doutorado em Ciências pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz ESALQ/USP (2011). Pós-doutorado em Nutrição Animal pelo Centro de Energia Nuclear - CENA/USP (2012). Pós-doutorado em Desenvolvimento Científico Regional UEMA/FAPEMA (2012-2014). Atuou como docente na Faculdade Barão de Rio Branco UNINORTE de 2015 a 2019, exercendo o cargo de coordenadora do Núcleo de Disciplinas Integradas, Iniciação Científica e Monitoria, Comitê de Ética em Pesquisa, Comissão de Ética no Uso Animal CEUA e Editora Chefe do Periódico Institucional da Revista DêCiência. No Instituto Florence de Ensino Superior atuou como docente, exercendo o cargo de coordenadora da Pós-graduação, Pesquisa e Extensão, Comitê de Ética em Pesquisa (CEP-Florence), Curso de Medicina Veterinária e Editora Chefe do Periódico Institucional Florence em Revista. Atuou como Médica Veterinária na PROMINER Projetos Ltda. e FIDENS Engenharia. Na Universidade Ceuma, atuou como docente, na Comissão Própria de Avaliação - CPA, é Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Núcleo de Linguagem e Educação (NELE). No Conselho Regional de Medicina Veterinária (CRMV/MA) é membro da Comissão Técnica de Saúde Única do Estado do Maranhão. No Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP/MEC) atua como Avaliador habilitado para Duplo Perfil - Avaliação de Curso, nos processos de Autorização, Reconhecimento de Curso e Renovação de Reconhecimento do Curso de Medicina Veterinária. Na Secretaria Municipal de Agricultura, Pesca e Abastecimento - SEMAPA. Prefeitura de São Luís, atua como Inspetora Médica Veterinária na Superintendência de Defesa e Inspeção Sanitária Animal e Vegetal (SUDISAV). Atualmente é docente e coordenadora do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB. Experiência nas áreas de Ciências Agrárias e Saúde Única, com ênfase em Produção e Nutrição Animal, Formação e Transferência de Imunidade Passiva, Tecnologia, Epidemiologia, Vigilância em Saúde e Inspeção de Produtos de Origem Animal, atuando principalmente nos seguintes temas: educação, saúde única, imunologia, microbiologia, fisiologia, histologia, inspeção de produtos de origem animal.

PREFÁCIO

A sobrevivência e o adequado desenvolvimento de neonatos caprinos estão diretamente relacionados à eficiência da transferência de imunidade passiva nas primeiras horas de vida. Em sistemas de produção caprina, falhas nesse processo representam um dos principais fatores associados à ocorrência de enfermidades entéricas, alterações metabólicas, atraso no crescimento e elevação das taxas de morbidade e mortalidade neonatal. Nesse cenário, o monitoramento de parâmetros séricos constitui uma ferramenta essencial para a avaliação do estado imunológico e sanitário dos animais.

A presente obra aborda, de forma aprofundada e metodologicamente rigorosa, a flutuação das proteínas séricas e sua relação com a ocorrência de diarreia durante o processo de aquisição da proteção passiva em cabritas aleitadas com diferentes tipos de colostro. O estudo analisa comparativamente o uso de colostro caprino, colostro bovino in natura e colostro bovino liofilizado, considerando distintas concentrações de imunoglobulina G (IgG), e seus efeitos sobre variáveis hematológicas, bioquímicas e clínicas ao longo do período experimental.

Ao longo dos capítulos, são discutidos os fundamentos fisiológicos da absorção de imunoglobulinas no período neonatal, a dinâmica das proteínas totais, albumina, globulinas e gamaglobulinas séricas, bem como a relação desses indicadores com a saúde intestinal dos animais. A obra evidencia que a qualidade imunológica do colostro exerce papel determinante na resposta sérica dos neonatos, influenciando diretamente a ocorrência de diarreia e o equilíbrio metabólico nas primeiras semanas de vida.

Além de contribuir para o avanço do conhecimento científico na área de clínica e produção de pequenos ruminantes, este livro oferece subsídios práticos para médicos veterinários, zootecnistas, pesquisadores e estudantes, especialmente no que se refere ao manejo do colostro, à formação de bancos colostrais e à adoção de estratégias alternativas seguras para a transferência de imunidade passiva.

Trata-se, portanto, de uma obra relevante para a Medicina Veterinária contemporânea, ao integrar ciência, clínica e manejo, fortalecendo as bases técnicas necessárias para a promoção da saúde, do bem-estar animal e da sustentabilidade da caprinocultura.

Sumário

1 CAPÍTULO 1.....	9
INTRODUÇÃO.....	9
 CAPÍTULO 2.....	 10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1 <i>Imunidade passiva</i>	10
2.2 <i>Importância do colostro</i>	13
2.3 <i>Imunoglobulinas</i>	15
2.4 <i>Colostro como fator de risco na transmissão da artrite encefalite caprina à vírus – CAEV</i>	16
2.5 <i>Mortalidade perinatal de cabritos</i>	18
2.6 <i>Doenças entéricas – diarreias</i>	19
 CAPÍTULO 3.....	 22
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
3.1 <i>Local do experimento e de processamento das amostras</i>	22
3.2 <i>Formação dos bancos de colostro</i>	22
3.3 <i>Animais e tratamentos</i>	23
3.4 <i>Coleta das amostras</i>	24
3.4.1 <i>Coleta de sangue</i>	24
3.4.2 <i>Amostragem de fezes e determinação de diarreia</i>	24
3.4.3 <i>Comportamento</i>	25
3.5 <i>Análises laboratoriais</i>	26
3.5.1 <i>Hematócrito</i>	26
3.5.2 <i>Quantificação das proteínas totais séricas</i>	26
3.5.3 <i>Imunoglobulina G nos colostros</i>	27
3.5.4 <i>Fracionamento eletroforético das proteínas séricas em gel de agarose</i>	27
3.6 <i>Delineamento experimental e análise estatística</i>	28
 CAPÍTULO 4.....	 30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
4.1 <i>Hematócrito</i>	30
4.2 <i>Proteínas séricas totais</i>	32
4.3 <i>Albumina sérica</i>	36
4.4 <i>Globulinas séricas</i>	39
4.5 <i>Relação albumina/globulinas séricas</i>	41
4.6 <i>Gamaglobulina sérica</i>	45
4.7 <i>Diarreia</i>	49
4.8 <i>Comportamento</i>	61

CAPÍTULO 5.....63
5 CONCLUSÕES..... 63

REFERÊNCIAS 64

1 INTRODUÇÃO

A necessidade do fornecimento de colostro para cabritos na fase neonatal é um fato amplamente conhecido. O colostro caprino constitui-se na única fonte de anticorpos para proteção dos recém-nascidos, pois nesta espécie não ocorre transferência de imunoglobulinas pela placenta.

A placenta dos ruminantes é do tipo sindesmocorial, que apresenta cinco membranas entre a circulação materna e fetal, impedindo assim a passagem de anticorpos entre as duas circulações, fazendo com que estes animais nasçam com níveis insignificantes de imunoglobulinas no soro, necessitando do aporte do colostro rico em anticorpos logo após o nascimento até que esses animais possam produzir seus próprios anticorpos. A importância do colostro está na transferência de anticorpos da mãe a sua cria na forma de imunidade passiva.

Além de sua principal função de conferir imunidade neonatal, o colostro caprino é uma importante fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais; elementos que participam da nutrição e regulação térmica do neonato. O colostro também contém hormônios, fatores de crescimento e enzimas que possuem atividades associadas à maturação de tecidos, desempenhando importante papel no crescimento e desenvolvimento do recém-nascido.

Atualmente, as contra-indicações para o consumo de colostro caprino dizem respeito à transmissão de doenças infectocontagiosas para crias, sendo a mais importante a artrite encefalite caprina a vírus (CAEV).

O objetivo do presente trabalho foi estudar a flutuação de proteínas séricas durante o processo de aquisição de imunidade passiva em cabritas recém-nascidas aleitadas com colostro caprino e bovino, e avaliar a alternativa de fornecimento do colostro bovino liofilizado.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Imunidade passiva

A capacidade de produzir anticorpos é essencial para defesa dos animais contra desafios de microrganismos e substâncias antigênicas. A proteção transferida da mãe para o filho via placenta, colostro, ou por ambos, recebe a denominação de imunidade passiva, denominação atribuída em função da não participação do sistema de defesa do neonato (JEFFCOTT, 1972; ARGENZIO, 1984). A permeabilidade da placenta é inversamente proporcional ao número de camadas de tecidos interpostas entre a circulação materna e a fetal (McCOY *et al.*, 1970; SIMPSON; SMEATON, 1972; PORTER, 1976). Por este motivo, não ocorre a transferência passiva no período fetal de espécies com cinco ou seis camadas de tecidos entre a circulação materna e fetal (BRAMBELL, 1958). O período e a forma que ocorre a transmissão de imunidade passiva de acordo com a espécie podem ser observados na Tabela 1.

Nos ruminantes recém-nascidos, não ocorre aquisição de imunidade passiva no período pré-natal, pois a placenta é do tipo sindesmocorial. A placenta sindesmocorial é formada por cinco membranas teciduais que impedem a passagem de anticorpos da circulação materna para a fetal. Portanto, o ruminante neonato, em função do tipo de placenta e da inexperiência do seu sistema imunológico, apresenta-se sem proteção contra desafios existentes no seu novo ambiente, necessitando das imunoglobulinas sintetizadas e oriundas da mãe, transferidas via colostro (MORRIS, 1968; McCOY *et al.*, 1970; SIMPSON; SMEATON, 1972; PORTER, 1976).

Os cabritos são agamaglobulinêmicos ou hipogamaglobulinêmicos ao nascerem e a aquisição de imunidade passiva depende exclusivamente dos anticorpos transferidos pela ingestão do colostro, sendo único veículo dos anticorpos nos ruminantes, sendo responsável pela proteção e modulação da resposta imune do recém-nascido. Assim, o colostro deve ser consumido logo após o nascimento para aquisição de imunidade passiva (BRAMBELL, 1958; JEFFCOTT, 1972; PORTER, 1972; HALLIDAY, 1978; RIBEIRO *et al.*, 1983; ARGÜELLO *et al.*, 2004; CASTRO-ALONSO *et al.*, 2008; CASTRO *et al.*, 2009; LIMA *et al.*, 2009; MORETTI *et al.*, 2010; CAMPBELL *et al.*, 1977; RIBEIRO *et al.*, 1983; MACHADO NETO; PACKER, 1986; PAULETTI *et al.*, 2003).

Tabela 1 - Período de transmissão de imunidade passiva pré e pós-natal de acordo com a espécie

Transmissão de Imunidade Passiva		
Espécie	Pré-Natal	Pós-Natal
Cavalo	0	+++ (24 horas)
Porco	0	+++ (24 - 36 horas)
Boi, cabra, carneiro	0	+++ (24 horas)
Canguru	0	+++ (180 dias)
Cão, gato	+	++ (1-2 dias)
Galinha	++	++ (< 5 dias)
Porco-espinho	+	++ (40 dias)
Camundongo	+	++ (16 dias)
Rato	+	++ (20 dias)
Cobaia	+++	0
Coelho	+++	0
Homem, macaco	+++	0

0 = nenhuma absorção ou transferência;

+ até +++ = graus de absorção ou transferência;

Fonte: Brambell, 1958

O intestino de ruminantes recém-nascidos absorve as imunoglobulinas por pinocitose somente nas primeiras horas pós-natal. As moléculas atravessam a membrana das células epiteliais embrionárias e caminham em direção à base das células, ganhando em seguida a circulação sanguínea exclusivamente através do sistema linfático (BRAMBELL, 1958; JEFFCOTT, 1972; KRUSE, 1983; BESSI *et al.*, 2002a; KINDLEIN *et al.*, 2008).

Assim em caprinos, como nos demais ruminantes, a absorção das imunoglobulinas ocorre entre 24 a 36 horas de vida (HOUGH *et al.*, 1990). Neste período, o epitélio intestinal, formado por células embrionárias permite que anticorpos produzidos e secretados ativamente no colostro cheguem intactos ao intestino delgado e, em seguida, ao sistema circulatório (BRAMBELL, 1958; JEFFCOTT, 1972; CABELLO; LEVIEUX, 1981; KRUSE, 1983; O'DOHERTY; CROSBY, 1997 BESSI *et al.*, 2002a; KINDLEIN *et al.*, 2008; NORDI, 2010).

Após a ingestão do colostro, a concentração de imunoglobulinas séricas adquiridas pelos ruminantes recém-nascidos alcança níveis máximos na corrente sanguínea entre 12 e 48 horas de vida (McCOY, 1970; LOGAN *et al.*, 1978; KRUSE, 1983; MACHADO NETO; PACKER, 1986; PAULETTI *et al.*, 2002; LIMA *et al.*, 2009; MORETTI *et al.*, 2010).

Após atingir níveis máximos, a concentração de imunoglobulinas séricas decresce, consequência principalmente do catabolismo dessas proteínas. No período de catabolismo, fase exógena, há uma prevalência de imunoglobulinas adquiridas do colostro materno, principalmente imunoglobulina G - IgG. Segue-se a esse período, um aumento gradativo da concentração, reflexo da atividade de produção endógena de imunoglobulinas que se estabelece (TENNANT *et al.*, 1969; BUSH *et al.*, 1971; HUSBAND *et al.*, 1972; LOGAN *et al.*, 1978; MACHADO NETO;

PACKER, 1986; PAULETTI *et al.*, 2002).

Em relação a queda na concentração sérica de IgG que ocorre após ter alcançado os níveis máximos, Baracat *et al.* (1997), trabalhando com bezerros leiteiros, sugerem que essa fase de catabolismo das imunoglobulinas exógenas apresenta uma taxa relativamente constante. Este fato adiciona um importante componente para avaliação dos padrões de variação de IgG no processo de transição de imunidade passiva para ativa. Indicando que o padrão de catabolismo, ou de queda, desta imunoglobulina na corrente sanguínea do recém-nascido depende prioritariamente da aquisição inicial de anticorpos do colostro.

De acordo com Kruse (1983), apenas durante algumas horas após o nascimento existem as condições ideais para absorção de anticorpos pelos ruminantes, tais como: pequena produção de HCl no estômago; atividade mínima da tripsina gástrica; presença de um fator inibidor de tripsina no colostro que protege os anticorpos da digestão por enzimas pancreáticas e baixa atividade proteolítica da mucosa intestinal.

O feto do ruminante é particularmente suscetível a agentes infecciosos por três principais razões: a placenta do ruminante não permite a transferência das imunoglobulinas maternas durante a gestação para a proteção inicial; o sistema imune fetal não tem experiência e, portanto, pode não ser eficientemente funcional e o ambiente fetal produz fatores ou células que contribuem para a multiplicação de microrganismos (PERINO; RUPP, 1994). Segundo Nocek *et al.* (1984), os ruminantes nascem com menos de 10% da imunidade necessária para proteção contra os agentes infecciosos aos quais, normalmente, são expostos nas primeiras semanas de vida. Segundo Nocek, Braund e Warner (1984), os ruminantes nascem com menos de 10% da imunidade necessária para proteção contra os agentes infecciosos aos quais, normalmente, são expostos nas primeiras semanas de vida.

A ingestão tardia ou a ingestão de pequenas quantidades de colostro frequentemente resulta em falhas na transferência passiva de imunidade, com consequentes prejuízos no desempenho e elevados índices de mortalidade (BRIGNOLE; STOTT, 1980; NOCEK; BRAUND; WARNER, 1984; BESSER; GAY; PRITCHETT, 1991; MACHADO NETO *et al.*, 2004a; SOARES *et al.*, 2010).

A avaliação dos animais, quanto ao sucesso ou não na obtenção da imunidade passiva, tem como base a determinação da concentração das imunoglobulinas circulantes no soro dos recém-nascidos (YANAKA, 2009). Selim *et al.* (1995) consideraram o nível de 1,5 g/dL de gamaglobulinas como sendo satisfatório para fornecer boa imunidade a bezerros; O'Brien e Sherman (1993) observaram as relações entre baixas concentrações de imunoglobulinas séricas (<1,2 g/dL) e perdas de cabritos por causas infecciosas. Segundo Nandakumar e Rajagopalaraja (1983), cabritos que apresentavam valores séricos de imunoglobulinas a partir de 0,8 g/dL, possuíam menores taxas de morbidade e mortalidade do que animais com valores menores que 0,4 g/dL. Resultados semelhantes aos de Mellado *et al.* (2008), que indicaram concentração mínima de IgG de 0,8 g/dL para melhorar a sobrevivência de cabritos. Mobini *et al.* (2004) observaram que níveis inferiores a 0,5 g/dL podem significar falha de transferência de imunidade passiva em cordeiros e cabritos. Contrariando as constatações anteriores, Constant *et al.* (1994) relataram que animais com concentrações séricas de imunoglobulinas menores do que 0,4 g/dL permaneciam saudáveis, em decorrência das boas condições

higiênico-sanitárias a que eram submetidos.

As falhas na transferência de imunidade passiva estão principalmente associadas a procedimentos inadequados de manejo. Muitas vezes, o parto ocorre no período noturno, sem acompanhamento, podendo ocorrer rejeição do cabrito pela mãe, dificuldade ou incapacidade do neonato mamar levando, consequentemente, a ingestão de quantidades inadequadas de colostro, bem como de anticorpos (HALLIDAY, 1978; MORIN *et al.*, 1997).

De acordo com Christley *et al.* (2003) e Argüello *et al.* (2004), a primeira ingestão de colostro deve ocorrer nas primeiras 6 a 8 horas de vida, monitorando-se a qualidade e quantidade, 5 a 7% do peso vivo do animal, garantindo vigor, resistência às infecções e melhores índices de sobrevivência dos cordeiros recém-nascidos. Desta forma, é elevada a relação entre a higidez neonatal e a eficiência de aquisição de imunidade passiva. Cabritos neonatos que ingerem o colostro logo após o nascimento, adquirindo adequadas concentrações séricas de imunoglobulinas, demonstram altas taxas de sobrevivência, baixa susceptibilidade às doenças e melhor desempenho (VIHAN, 1988).

2.2 Importância do colostro

Colostro, primeira secreção láctea produzida após o parto, consiste em produtos sintetizados pela glândula mamária e de elementos provenientes da corrente sanguínea, como as imunoglobulinas que são acumuladas durante o período pré-parto (BRAMBELL, 1958; KRUSE, 1970; FOLEY; OTTERBY, 1978).

Além das imunoglobulinas, o colostro é constituído por nutrientes essenciais, hormônios e fatores bioativos, como o fator de crescimento semelhantes à insulina tipo I e tipo II (IGF-I e IGF-II) provenientes da corrente sanguínea materna, que são absorvidos pelas células do intestino do neonato durante as primeiras horas de vida (BÜHLER *et al.*, 1998). As imunoglobulinas são internalizadas pelas células absorptivas do recém-nascido e liberadas biologicamente ativas para o interstício, alcançando o sistema linfático e em seguida o sistema circulatório, exercendo atividade de defesa do organismo (BRAMBELL, 1958; LECCE; MORGAN, 1962; MOOG, 1979; KRUSE, 1983; HAMMOM; BLUM, 1999; BESSI, 2002ab).

Na Tabela 2 podemos verificar a composição do colostro comparado com o leite de cabra.

Tabela 2 – Composição do colostro e leite de cabra

Composição	Colostro	Leite
Densidade específica	1,044	1,035
Sólidos Totais (%)	18,83	13,57
Gordura (g/L)	94,5±39,9	42,6±0,43
Proteína Total (g/L)	148,4±28,9	40,9±0,18
Lactose (%)	3,39	4,47
Cinzas (%)	0,88	0,83

Adaptado de Hadjipanayiotou, 1995; Chen *et al.*, 1998; Rudovsky *et al.*, 2008

O colostro em caprinos, assim como nos demais ruminantes, é rico em IgG, IgA e IgM, sendo IgG a principal classe de imunoglobulinas presente nas primeiras secreções lácteas (Halliday, 1978). Segundo Cabello; Levieux (1981) e Lima et al. (2009), a concentração de IgG no colostro caprino varia de 17,5 a 113,8 mg/mL. Já Santos et al. (1994), encontraram valores que variaram entre 69,3 a 217,8 mg/mL na primeira secreção, sofrendo uma queda de aproximadamente 50% nas primeiras 12 horas.

Após o parto, a concentração de imunoglobulinas na secreção láctea decresce a cada aleitamento sucessivo, coincidindo com o período de absorção dessas macromoléculas pelo intestino dos animais recém-nascidos, que também é máxima nas primeiras horas de vida e diminui rapidamente, para desaparecer quase completamente em dois ou três dias (LECCE; MATRONE, 1960; LECCE, 1973; MENGE; FROBISH, 1976; BOURNE et al., 1978; MACHADO NETO; GRAVES; CURTIS, 1987; DREW et al., 1990; LANZA; SHOUP; SAIF, 1995; LIMA et al., 2009).

Lima et al (2009), trabalhando com o fornecimento de colostro bovino e caprino para cabritos verificaram que concentração máxima de Ig foi às $48,75 \pm 0,73$ horas de vida, com média de $37,56 \pm 2,38$ unidades ZST para os animais que receberam colostro bovino, para os animais que receberam colostro caprino observaram que a concentração máxima das variáveis séricas Ig revelaram-se mais tardiamente aos $20,11 \pm 1,17$ dias de vida, com média $28,17 \pm 2,29$ unidades ZST.

A composição e as características do colostro variam em função de diversos fatores, individualidade do animal, raça, número de parições, duração do período seco, alimentação e condições ambientais. Durante as primeiras quatro ordenhas após o parto, ocorrem as principais mudanças na composição da secreção láctea; a lactose aumenta, enquanto os teores de proteína, gordura, sólidos totais e cinzas decrescem (OYENIYI; HUNTER, 1978; MULLER; ELLINGER, 1981; DONOVAN et al., 1986).

Argüello et al. (2006), avaliando as características químicas e físicas do colostro verificaram que as mesmas são influenciadas pelo tempo pós-parto e pelo número de lactações. Informações similares foram encontradas por Chen et al. (1998), que verificaram diminuição dos níveis de proteína total e globulina do leite nas primeiras 24 horas após o parto.

Quanto ao volume de secreção láctea produzida Shubber et al. (1979) relatam uma expressiva variação na produção de colostro e leite de transição considerando cabras e ovelhas, variando entre 1238 a 4593g na soma da produção das primeiras 48 horas pós-parto. Estudo realizado por Santos et al. (1994) verificou que a produção de secreções lácteas de cabras diminui da 1ª para 3ª ordenha, tendo sido obtido 918,9g; 363,7g e 242g, respectivamente, totalizando 1525g no primeiro dia.

Fleenor e Stott (1980), considerando que a variação na qualidade do colostro está relacionada a falhas de transmissão de imunidade passiva, desenvolveram um método que relaciona concentração de imunoglobulinas com gravidade específica do colostro e criaram um densímetro adaptado para estimar a qualidade do colostro. Classificaram teores abaixo de 20 mg/mL como pobres, de 21 a 50 mg/mL como moderado e valores superiores 51 mg/mL como excelentes. Rudovsky et al. (2008) avaliaram e consideraram adequada a utilização de colostrômetro para estimar concentração de imunoglobulinas em colostro caprino.

2.3 Imunoglobulinas

As imunoglobulinas são glicoproteínas globulares apresentando um modelo básico constituído de duas cadeias polipeptídicas leves e duas cadeias pesadas. Tanto as cadeias leves quanto as pesadas estão interligadas por pontes dissulfídicas, que se dobram adquirindo estrutura compacta, sendo classificadas como proteínas de estrutura quaternária, podendo ser encontradas nas formas de monômero ou polímeros (PORTER, 1975; FERRI; CALICH; COPPI VAZ, 1979; ROITT; BROSTOFF; MALE, 1989).

As imunoglobulinas são classificadas em cinco classes, IgG, IgM, IgA, IgD e IgE, constituindo o sistema imunológico humoral, diferenciando-se pela estrutura (sequência de aminoácidos) das cadeias pesadas, função e distribuição relativa na circulação (ROITT; BROSTOFF; MALE, 1989).

Imunoglobulina G (IgG) é a principal classe de imunoglobulina priorizada para atravessar a placenta, no caso dos humanos, e os alvéolos da glândula mamária concentrando-se no colostro, para animais com aquisição da imunidade passiva pós-parto (BUTLER, 1969; KRAMER; CHO, 1970).

As IgG adquiridas via colostro, além de conferirem proteção ao recém-nascido, modulam a resposta imune, por meio de mecanismos que inibem o crescimento precoce de células produtoras de anticorpos (PORTER, 1979).

IgG é a imunoglobulina com maior concentração no plasma, contribuindo com 65 a 80% do total das imunoglobulinas nele presentes. É constituída de uma unidade com quatro cadeias, possuindo dois sítios de combinação específicos para o determinante antigênico que induziu sua síntese. A principal ação desta imunoglobulina é contra antígenos solúveis, neutralizando toxinas provenientes de bactérias e participando da identificação e apresentação de microrganismos e substâncias estranhas às células que executam fagocitose, sendo essencial na defesa contra infecções durante as primeiras semanas de vida (BUTLER, 1969).

A segunda classe de imunoglobulinas presente no colostro é a Imunoglobulina M (IgM) esta age como agente aglutinante e citolítico bastante eficiente, com importância nos casos de bacteremia, estando presente nos vasos sanguíneos principalmente nos casos de infecção. Em ruminantes a IgM representa menos de 5% das imunoglobulinas encontradas no soro e colostro (KLAUS; BENNET; JONES, 1969; PORTER, 1975).

Imunoglobulina A (IgA) é a principal imunoglobulina da imunidade local, aparecendo nas secreções das mucosas como saliva, lágrimas, fluidos nasais, suor, secreções do pulmão, do trato gastrointestinal e do colostro. A IgA tem como principal função defender as superfícies externas do corpo prevenir o ataque e a penetração dos antígenos e microrganismos, retendo-os na mucosa, onde sofrerão degradação pelas enzimas proteolíticas e antibacterianas, prevenindo também a estimulação de outros mecanismos do sistema imune (NEWBY et al., 1988).

A IgE representa aproximadamente 0,005% da imunoglobulina total presente nos animais. É a imunoglobulina responsável, principalmente, por mediar respostas de hipersensibilidade, ligada aos mastócitos na lâmina própria pode induzir, pelo contato com o antígeno, a liberação de aminas vaso ativas (BOURNE; NEWBY, 1981; FERRI; CALICH; COPPI VAZ, 1979).

2.4 Colostro como fator de risco na transmissão da artrite encefalite caprina à vírus – CAEV

Artrite-encefalite dos caprinos (CAE) é caracterizada como uma enfermidade infecciosa, multissistêmica, causada por vírus pertencente ao gênero *Lentivirus*, que infecta caprinos em várias fases do desenvolvimento etário, independente do sexo, raça e produção. É uma enfermidade de evolução lenta, podendo manifestar sinais clínicos nas mais variadas formas, incluindo artrite, problemas neurológicos, pneumonias e alterações na glândula mamária (LARA *et al.*, 2005).

O colostro caprino, apesar de sua importância crítica como fonte de imunidade passiva, pode representar uma fonte de contaminação, da artrite encefalite caprina à vírus (CAEV), caracterizada clinicamente por poliartrite em caprinos adultos e por leucoencefalomielite em crias causando sérios prejuízos a caprinocultura (CORK *et al.*, 1974; CRAWFORD; ADAMS; CHEEVERS, 1980; CRAWFORD; ADAMS, 1981; ADAMS *et al.*, 1983; ELLIS *et al.*, 1986; SHERMAN *et al.*, 1990).

A leucoencefalomielite, que constitui a forma clínica nervosa da CAE, é predominante em cabritos com idades que variam de um a quatro meses de idade. Os sintomas da leucoencefalomielite são: fraqueza muscular, paresia ou ataxia dos membros posteriores, andar em círculo, cegueira, nistagmo, tremores e inclinação da cabeça (CORK *et al.*, 1974).

A artrite, ocorre em animais adultos, afetando as articulações do carpo associada à alterações dos tecidos sinoviais periarticulares. É observado a presença de higroma carpal, tumefação quente subcutânea flutuante com moderado fibrosamento associando-se ainda, a uma leve distensão sinovial e tumefação periarticular resistente à manipulação que afeta uma ou mais articulações. (ADAMS; CRAWFORD, 1980; CRAWFORD *et al.*, 1980).

A glândula mamária, em casos clínicos de CAE, foi considerada passível de apresentar lesões que caracterizariam um processo inflamatório crônico, determinando uma mamite intersticial com endurecimento do úbere. Nessas condições, a consistência da glândula mamária apresenta-se dura à palpação, apesar de a aparência macroscópica do leite não revelar qualquer tipo de anormalidade, observando-se diminuição na produção de leite (NARAYAN; CORK, 1990; EAST, 1996).

A forma clínica pulmonar caracteriza-se por lesões do parênquima e interstício pulmonar, causando pneumonia intersticial progressiva. Nesta situação os sintomas mais significativos são: aumento da frequência respiratória, intolerância ao exercício, dispnéia e tosse seca (LARA *et al.*, 2005).

O combate à disseminação deste vírus em rebanhos é uma prática constante, uma vez que esta doença causa perdas econômicas determinada pela diminuição da vida produtiva geral e produção leiteira, predisposição da glândula mamária à infecções bacterianas, retardo no crescimento animal, desvalorização comercial dos produtos de criatórios com animais soropositivos e despesas com programas de controle (PERETZ; ASSO; RUPP, 1993).

O tratamento térmico do colostro e a pasteurização do leite são medidas importantes na prevenção da CAE. No entanto, tendo em vista as dificuldades de se proceder a pasteurização no manejo do colostro, bem como a possível desnaturação dos anticorpos nele presente, vê-se interessante a implementação de um manejo alternativo através da substituição do colostro caprino e ovino por

colostro bovino para garantir o fornecimento de colostro saudável e uma adequada aquisição de imunidade passiva (ARGÜELLO *et al.*, 2004).

O fornecimento de colostro bovino, rico em imunoglobulinas, e a absorção intestinal dessas moléculas pelos cabritos neonatos é uma prática realizável devido à homologia presente na estrutura dos anticorpos dos ruminantes (Butler, 1983). Lastras *et al.* (2000), demonstraram que ocorre reatividade cruzada entre anti-IgG caprino com IgG de ruminantes não domésticos. Este estudo revelou que as IgG caprina possuem determinantes antigênicos semelhantes aos das espécies de ruminantes não domésticos. Estudos evolutivos revelam que os genes codificantes para a região variável da cadeia pesada das imunoglobulinas de ovinos e bovinos pertencem a um mesmo grupo e, provavelmente, menos de vinte genes variam nesta região (NEI; GU; SITNIKOVA, 1997). Curtain e Fundenberg (1973) também identificaram grande homologia entre as moléculas de IgG caprino e bovino pelos estudos de reatividade cruzada entre imunoglobulinas de vinte e uma espécies de ruminantes. Estes pesquisadores sugeriram que a IgG₁ possui grande estabilidade evolucionária, que provavelmente deve ocorrer devido suas propriedades biológicas de fixar complemento, ser secretada no colostro e absorvida pelo epitélio intestinal de ruminantes recém-nascidos.

Baseado nestas informações e, especialmente em áreas de risco de transmissão, tem-se desenvolvido medidas profiláticas para minimizar ou anular o contato do recém-nascido com colostro e leite de mães infectadas. Procedimentos como o uso do colostro caprino com teste sorológico negativo para CAEV e fornecimento de colostro bovino em substituição ao colostro de cabra, têm sido praticado de forma cada vez mais intensiva (SHERMAN *et al.*, 1990; RAMÍREZ *et al.*, 1996; ARGÜELLO *et al.*, 2003).

A pasteurização do colostro é uma técnica que também tem sido utilizada na preservação e prevenção da transmissão do CAEV. Adams *et al.* (1983) verificaram a inativação do vírus depois de um tratamento de pasteurização a 56°C por 60 minutos. Steinbach, Kreutzer e Meyer (1981), utilizando a pasteurização não encontraram diferenças na concentração de IgG no colostro após a pasteurização a 55°C por 30 minutos. Por outro lado, Meylan *et al.* (1996) e Tyler *et al.* (2000), que também estudaram os efeitos da pasteurização no colostro, observaram uma redução significativa nos níveis de IgG, e, conseqüentemente, falhas na transferência da imunidade passiva.

Outros métodos de armazenamento são conhecidos e dentre os mais utilizados encontram-se o congelamento (HOLLOWAY *et al.*, 2001; ANEMA, 2000), refrigeração (VALENTA, 1982; ARGÜELLO *et al.*, 2004) e liofilização (LARSON *et al.*, 1974; MEYER *et al.*, 1982; HUSU *et al.*, 1993; KLOBASA; GOEL; WERHAHN, 1998; CASTRO *et al.*, 2005).

Argüello *et al.* (2004), estudando o efeito da refrigeração, congelamento e pasteurização sobre o valor imunológico do colostro caprino, verificaram que a refrigeração por até 90 dias não influenciou significativamente a concentração de IgG. Além disso, não encontraram diferença no uso de métodos distintos de descongelamento do colostro (banho-maria, temperatura ambiente, refrigeração ou centrifugação).

O fornecimento de colostro caprino liofilizado para cabritos avaliado por Castro *et al.* (2005) mostrou-se um método adequado para formação de bancos de colostro com qualidades imunológicas intactas, fácil de ser transportado, sem

necessitar de condições especiais de armazenamento.

Klobasa, Goel e Werhahn (1998) compararam dois métodos de armazenamento de colostro, liofilização e congelamento, sobre a concentração sérica de IgG₁, IgG₂, IgM e IgA em bezerros às 12, 18, 24 e 72 horas de vida. Para os dois tratamentos, a concentração de imunoglobulinas foi similar, demonstrando que as duas formas de armazenamento são eficientes para preservar a qualidade imunológica do colostro. Em concordância com estes resultados Holloway *et al.* (2001) não observaram diferença significativa na concentração sérica de IgG de bezerros que receberam colostro congelado ou resfriado.

Assim, o estabelecimento de um banco de colostro de vacas, utilizando o congelamento a -20°C e/ou liofilização é recomendado como fonte confiável de colostro para os cabritos. O banco de colostro bovino além de ser uma fonte rica de IgG e livre de CAEV, pode ser congelado e armazenado por até dois anos, preservando satisfatoriamente os nutrientes e os fatores de proteção (ARGÜELLO *et al.*, 2003; CASTRO *et al.*, 2005).

2.5 Mortalidade perinatal de cabritos

A mortalidade perinatal é definida como a morte de fetos e neonatos que ocorre a partir de 60 dias de gestação até os 28 dias após o parto (Dennis, 1972). As mortes após o parto podem ocorrer no pós-parto imediato, no primeiro dia de vida, no pós-parto dilatado, quando ocorrem até o terceiro dia de vida e no pós-parto tardio, quando o registro do óbito é feito entre o quarto e vigésimo oitavo dia. (MEDEIROS *et al.*, 2005).

A ingestão tardia ou a ingestão de pequenas quantidades de colostro frequentemente resulta em falhas na transferência passiva de imunidade (BESSER; OSBORN, 1993; O'BREIN; SHERMAN, 1993).

Além da importância para a imunidade dos recém-nascidos o colostro é importante sob o ponto de vista nutricional, pois contém grande quantidade de proteína, energia, vitaminas e minerais, sendo especialmente importante para os neonatos que nascem com pequenos estoques de energia. A ingestão precoce de colostro para providenciar energia, glicose ou precursores de glicose é crítica, pois a desnutrição poderá levar o neonato a hipoglicemia, hipotermia, depressão, letargia e morte (GODFREY *et al.*, 1991).

A aquisição de imunidade depende da precocidade da ingestão do colostro. Os animais que mamam nas primeiras 6 a 8 horas de vida apresentam maiores níveis de imunoglobulinas séricas, caracterizando uma correlação negativa entre o tempo do nascimento e a primeira mamada com a concentração de imunoglobulinas séricas às 24 e 48 de vida (ARGÜELLO *et al.*, 2004).

Falhas na absorção de anticorpos tornam os animais recém-nascidos suscetíveis à doenças, determinando prejuízos no desempenho e acarretando elevados índices de mortalidade (NOCEK *et al.*, 1984). O'Brien e Sherman (1993) observaram elevados índices de morbidade e mortalidade em cabritos com falha na transferência de imunidade passiva, animais que apresentam concentração de IgG sérica abaixo de 12 g 100mL⁻¹ nas primeiras horas de vida.

Dentre as causas de mortalidade perinatal, que atuam individualmente ou relacionadas entre si, incluem: abortos decorrentes de agentes infecciosos, es-

trêsse severo ou deficiência nutricional; distocias e suas consequências como anóxia cerebral e lesões das estruturas ósseas ou tecidos moles; malformações resultantes da exposição de fêmeas gestantes a vírus, plantas ou outros agentes teratogênicos; infecções neonatais, especialmente as enterites e pneumonias; predação; condições ambientais adversas, que ocasionam mortes por inanição/exposição; e diversos fatores maternos como raça, nutrição, comportamento materno e produção de leite (MEDEIROS *et al.*, 2005).

2.6 Doenças entéricas – diarreias

A diarreia em ruminantes recém-nascidos é observada, geralmente, em animais com uma semana de idade ou até menos, sendo seu tratamento complicado pela dificuldade do diagnóstico da causa com rapidez e precisão. Tem sido apontada como a mais importante enfermidade de caprinos jovens. O manejo inadequado de colostro para o animal recém-nascido aumenta o risco de doenças e, conseqüentemente, de perdas perinatais. As doenças entéricas, que são responsáveis por altas taxas de mortalidade, perdas econômicas e problemas secundários de saúde e bem estar animal, se constituem em um dos principais desafios para o sucesso do manejo de animais nas primeiras semanas de vida. Geralmente, é de difícil controle devido a sua complexa etiologia e vários agentes infecciosos, além de estarem envolvidos fatores ambientais, nutricionais e imunológicos (SNODGRASS *et al.*, 1986; GRADY, 1988; HALL *et al.*, 1988; BANWELL, 1990).

As perdas econômicas variam entre rebanhos e podem refletir o sistema de manejo e intensificação do mesmo. No Brasil, apesar de não ter dados oficiais, estima-se que as perdas relativas a essas desordens sejam elevadas. Muitos agentes são endêmicos e passíveis de serem encontrados em qualquer sistema de criação e sua erradicação e controle, através de práticas de manejo e estimulação da imunidade do rebanho, muitas vezes não são habituais (BRUNING-FANN; KANEENE, 1992; LOSINGER; HEINRICHS, 1997; MACHADO NETO *et al.*, 2004b).

De acordo com Roy (1980), a diarreia pode ser definida como o sintoma clínico de hipersecreção das células intestinais e falha parcial da absorção e fluídos pelo trato intestinal, em resposta à ação de agente infeccioso, podendo ser de natureza química, física ou infecciosa (bactérias e vírus).

Nos primeiros estágios relacionados à doença o animal não apresenta sintoma clínico visível, a única evidência é um aumento no volume e um fluxo mais rápido do bolo fecal pelo trato intestinal, bem como um maior conteúdo de água nas fezes. Em estágios subseqüentes a perda de fluidos e eletrólitos, devido à passagem de grandes volumes de fezes aquosas, causam sinais de desidratação (RUMESSEN; GUDMAND-HOYER, 1988; BANWEL, 1990). Neste estágio o animal encontra-se deprimido, deitado ou isolado do resto do grupo, apresenta sinais de inércia física e olhos fundos, boca seca e pele não elástica. O animal tende a estar febril, anorético e mostrando sinais de dores abdominais, como encolhimento do abdômen. Por outro lado, um animal saudável apresenta olhos brilhantes e está sempre atento para o que ocorre ao seu redor, sua pele é elástica e ele não reluta em levantar e movimentar-se (GRADY, 1988).

A condição de diarreia é caracterizada por fezes profusas, aquosas e pela coloração, que pode variar de branca a marrom ou marrom esverdeado, passan-

do por amarela, verde, cinza e bege. Fezes com menos de 120 g de matéria seca/kg caracterizam diarreias, que são classificadas como putrefativas (predominam microrganismos sacaroproteolíticos, *Escherichia coli*) ou como fermentativas, em que há predominância dos micro-organismos que transformam açúcares em ácido lático (por exemplo, lactobacilos). Esta condição determina perda de íons sódio e bicarbonato e principalmente água, o que leva à acidose metabólica e à desidratação. Com diminuição desses eletrólitos no organismo, ocorre a migração do potássio intracelular para o plasma. O volume de urina diminui acentuadamente em busca de economia hídrica, causando, conseqüentemente, maior concentração de uréia no sangue. Roy (1970) encontrou valores plasmáticos de uréia variando de 16 mg 100mL⁻¹ em bezerros normais até 41 mg 100mL⁻¹ em animais apresentando condição e diarreia. Os animais saudáveis possuem, aproximadamente, 87% do peso corporal ocupada pela água, já os animais com condição de diarreia apresentam somente 76%, em média uma perda de 14% do peso vivo (LUCCI, 1989; WALKER *et al.*, 1998).

A condição de diarreia neonatal ocorre como resultado da interação entre o cabrito, o meio ambiente, a nutrição e agentes infecciosos. Os principais agentes envolvidos são vírus (rotavírus e coronavírus), bactérias (*Escherichia coli*, *Salmonella* sp. e *Clostridium perfringens*) e protozoários (*Eimeria* sp) que atuam de forma isolada ou em associação, na dependência de fatores diversos (GRADY, 1988; BARRINGTON; GAY; EVERMANN, 2002).

Dentre as bactérias causadoras de diarreia a mais importante é a *Escherichia coli* (TZIPORI, 1981). São inúmeros os tipos de bactérias *E. coli* que causam diarreia, sendo que as enterotoxigênicas são as mais conhecidas, as quais se caracterizam por produzirem toxinas que estimulam a secreção intestinal envolvendo a participação de mensageiros intracelulares como AMPc e GMPc, que causam a inibição da absorção e aumentam a secreção pelos enterócitos (ROWE; GROSS, 1983). Segundo Morin *et al.* (1978), a ocorrência de danos causados pela *E. coli*, geralmente, acontecem nos três primeiros dias de vida dos animais e, apesar de terem curta duração, são bastante severos.

A diarreia pode também ter origem não infecciosa, sendo nestes casos, os erros de manejo alimentar e higiênico as principais causas. A aplicação de medidas sanitárias, manejo e alimentação adequados, sobretudo nos primeiros dias de vida, pode reduzir significativamente a mortalidade e os gastos com tratamento de enfermidades em cabritos (GRADY, 1988; LUCCI, 1989).

Vários estudos demonstraram que o fornecimento de colostro de alta qualidade, permitindo que os animais adquiram níveis séricos de imunoglobulinas superiores a 30 mg/mL, podem diminuir a incidência e severidade das diarreias que ocorrem nas primeiras semanas de vida (BUSH; SATLEY, 1980; RIBEIRO *et al.*, 1983; MACHADO NETO *et al.*, 1989; DANIELE *et al.*, 1994; BARACAT *et al.*, 1997).

Nocek *et al.* (1984) observaram que bezerros privados de colostro tiveram maior índice de diarreia, maior taxa de mortalidade e ganho de peso mais lento no início de vida.

Bessi (1996) encontrou uma maior incidência de diarreia em animais de concentração inicial de IgG de 20,5±0,21 mg/mL em comparação a animais com níveis superiores a 35 mg/mL, sugerindo que os animais com menor nível de IgG possuíam uma condição que pode ter prejudicado a proteção contra patógenos intestinais no período de 11 a 20 dias de idade. Daniele *et al.* (1994), trabalhando

com o fornecimento prolongado de colostro em animais que não apresentaram diferenças no nível inicial de imunoglobulinas (média de 40 mg/mL), observaram melhor desempenho quanto à diarreia em animais suplementados duas vezes ao dia, no período de 30 dias, em relação aos animais não suplementados. Assim, os autores sugerem que a proteção local foi mais importante do que a sistêmica, e que a alta concentração de imunoglobulinas séricas não foi capaz de manter os animais livres de doenças, podendo ter contribuído para que elas não atingissem elevados níveis de severidade.

Já Baracat *et al.* (1997), observaram que a condição de alta concentração inicial de imunoglobulina, associada à presença de colostro na dieta, mostra ser uma prática eficaz na proteção local contra patógenos que causam diarreia.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento e de processamento das amostras

A parte experimental de campo deste estudo foi conduzida nas instalações do Sistema de Produção Intensiva de Caprinos e Ovinos (SIPOC) do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, município de Piracicaba, Estado de São Paulo. As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Anatomia e Fisiologia Animal (LAFA) do referido Departamento.

3.2 Formação dos bancos de colostro

O colostro bovino e caprino foram coletados previamente ao início do experimento, homogeneizados para formação de *pools* e quantificados quanto à concentração de imunoglobulinas pelo método de imunodifusão radial, fracionados em pastilhas de 300 mL e armazenados a -20°C (Figura 1).



Figura 1 – Pastilhas de colostro congeladas

Para a formação do banco de colostro bovino liofilizado - CBL, *pools* de colostro bovino foram congelados a -20°C , amostras obtidas para quantificação de IgG pelo método de imunodifusão radial, e encaminhados para o departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição, Laboratório de Bioquímica e Análise Experimental Esalq/USP para o processo de liofilização. Após o procedimento, o colostro na forma de pó foi homogeneizado, acondicionado em um recipiente hermeticamente vedado e armazenado a -20°C .



Figura 2 – Colostro bovino liofilizado

No momento do fornecimento, com base na concentração de IgG determinada pelo método de imunodifusão radial nos colostros coletados previamente ao experimento e armazenados a -20°C , e sendo a concentração de IgG no leite $<1,00$ (Smith, 1962), as refeições constituídas de colostro bovino e caprino adequado (45 - 55 mg/mL de IgG) e baixo (15 - 25 mg/mL de IgG) foram formadas com a adição de leite bovino integral ao colostro bovino *in natura* e leite caprino integral ao colostro caprino *in natura*, respectivamente. O CBL foi reconstituído em água, recompondo sua condição inicial, e diluído em leite bovino integral até atingir a concentração de 45 - 55 mg/mL de IgG.

3.3 Animais e tratamentos

Foram utilizadas 25 cabritas, mestiças oriundas do cruzamento das raças Saanen e Boer, que imediatamente após o parto, foram separadas das mães, pesadas e identificadas.

Os animais foram distribuídos ao acaso em cinco tratamentos em função das diferentes concentrações de IgG: colostro caprino adequado (CCA – 45 a 55 mg/mL de IgG), colostro caprino baixo (CCB – 15 a 25 mg/mL de IgG), colostro bovino adequado (CBA – 45 a 55 mg/mL), colostro bovino baixo (CBB – 15 a 25 mg/mL de IgG) ou colostro bovino liofilizado (CBL – 45 a 55 mg/mL de IgG). Os animais receberam 5% do peso vivo de colostro às 0,12 e 24 horas após o nascimento. Após as três primeiras refeições, os animais receberam leite de vaca duas vezes ao dia (400 mL/mamada) até 60 dias de idade (desmame). Durante os primeiros 20 dias de vida, os animais ficaram alojados em gaiolas individuais, com assoalho ripado, baldes para concentrado e água *ad libitum*. Após este período, foram transferidos para baias individuais, dispondo de bebedouro e cocho para concentrado *ad libitum* formulado para atender às necessidades das cabritas do nascimento até o desmame (Tabela 3).

Tabela 3 – Composição da ração total consumida pelas cabritas do nascimento até o desaleitamento (%MN¹)

Ingrediente	Proporção (%MN)
Milho moído	67,30
Farelo de soja	25,00
Melaço de cana de açúcar	5,20
Calcário	1,40
Suplemento mineral¹	1,20

¹% de Matéria Natural

Composição química: Ca - 19%; P -7,5%; Mg - 1%; S - 7%; Cl - 21,8%; Na - 14,3%; Mn - 1100 ppm; Fe - 500 ppm; Zn- 4600 ppm; Cu - 300 ppm; Co - 405 ppm; I - 80 ppm; Se -15 ppm.

3.4 Coleta das amostras

3.4.1 Coleta de sangue

As amostras de sangue foram retiradas da veia jugular (aproximadamente 4 mL) das cabritas, utilizando-se tubos de coleta à vácuo, nas seguintes datas experimentais: 0, ½, 1, 2, 5, 10,15, 20, 25, 30, 35, 40, 50 e 60 dias de idade. As amostras foram centrifugadas a 4400 g por 15 minutos e o soro resultante foi transferido para frascos devidamente identificados e mantidos a -20°C.

Para avaliação do valor de hematócrito, coletou-se sangue nas datas experimentais em tubos de coleta à vácuo contendo o anticoagulante ácido etileno-diamino tetra-acético (EDTA).

3.4.2 Amostragem de fezes e determinação de diarreia

As amostras de fezes foram coletadas e avaliadas diariamente no período de 1 a 60 dias de idade. Tais amostras foram imediatamente classificadas quanto à cor, consistência, presença de muco e sangue, para assim identificar diarreia de acordo com AFRC (Agricultural and Food Research Council - Inglaterra). A determinação da condição de diarreia seguiu o sistema empregado por De Leeuw *et al.* (1980) e Tsunemitsu *et al.* (1989), que a definiram quando as fezes se apresentam pelo menos semi-líquidas, de cor bege ou amarela e com grande quantidade de muco (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4 – Classificação da cor fecal








Pontos	Cores
0	Marrom/marrom esverdeado 
0,5	Amarelo/marrom 
1,0	Verde 
1,5	Cinza 
2,0	Bege ou amarelo 
2,5	Bege/ creme ou amarelo/ creme 
3,0	Creme ou branco 

Tabela 5 – Classificação da consistência fecal

Pontos	Descrição das características
0	Fezes firmes e formadas
1	Fezes moles
2	Fezes semi-líquidas
3	Fezes líquidas
4	Fezes aquosas

3.4.3 Comportamento

No período de 1 a 60 dias de idade os animais foram diariamente avaliados, quanto à disposição, hidratação e apetite verificando-se a relação entre estes dados e a ocorrência de diarreia, utilizando-se a seguinte metodologia:

- Disposição: normal – vigoroso, alerta em relação aos estímulos do meio, levanta-se sem dificuldades quando instigado; depressão leve – responde aos estímulos do meio de forma lenta, com condições de se levantar; depressão mode-

rada – lento nas reações e movimentos, pode precisar de ajuda para se levantar e quando em pé se mostra instável e relutante para caminhar; depressão severa – cabrito encontra-se bem fraco, sem condições de se levantar.

- Hidratação: normal – olhos vivos e pele elástica, sem efeito tenda; média – olhos sugados, pele e boca secas, efeito tenda por até três segundos; severa – olhos bastante sugados, pele e boca secas, efeito tenda por até dez segundos
- Appetite: normal – leite consumido rapidamente; lento – sobra de leite após cinco minutos de refeição; sem appetite – o cabrito se recusa a consumir leite.

Na Tabela 6 apresenta a pontuação dada aos animais de acordo com as condições corporais avaliadas.

Tabela 6 – Classificação dos cabritos – condição

Pontos	Descrição das características
Disposição	
0	Normal
1	Depressão leve
2	Depressão moderada
3	Depressão severa
Desidratação	
0	Normal
1	Média
2	Severa
Appetite	
0	Normal
1	Lento
2	Sem appetite

3.5 Análises laboratoriais

3.5.1 Hematócrito

Para a determinação do valor hematócrito preencheu-se um tubo microcapilar com sangue até $\frac{3}{4}$ da sua altura, processado em centrífuga para microcapilar por 15 minutos (IEC, model MB) a 9331g. A leitura foi realizada comparando-se o tubo do microhematócrito com gráfico de ajuste ao volume total.

Para caprinos a centrifugação é realizada por 15 minutos devido ao fato de que esta espécie apresenta o menor volume globular médio, ou seja, o menor volume eritrocitário (AYRES, 1994).

3.5.2 Quantificação das proteínas totais séricas

A quantificação das proteínas totais séricas foi determinada pelo método

de biureto, segundo Reinhold (1953). Foram misturados 100 µL da amostra de soro com 4,9 mL de NaOH 0,75 M e 1,0 mL de biureto reativo. Após 20 minutos de reação em ambiente escuro, foi realizada a leitura da absorbância em espectrofotômetro com comprimento de onda ajustado em 540 nm. Para cada bateria de amostras, foi estabelecida uma curva padrão utilizando albumina bovina (Sigma Chemicals Company, USA).

3.5.3 Imunoglobulina G nos colostros

A quantificação da imunoglobulina G no colostro caprino e bovino foi realizada por imunodifusão radial - IDR (MANCINI; CARBONARA; HERMANS, 1965, modificado por BESSER, 1985). A técnica foi realizada em placas de agarose 1,2% contendo anti-IgG caprina ou anti-IgG bovina (Sigma Chemicals Company-USA). Foram utilizadas como padrão IgG caprina e IgG bovina (Sigma Chemicals Company-USA). Repetições com variação acima de 5% foram analisadas novamente e as concentrações serão expressas em mg/mL. A concentração de IgG obtida durante este procedimento foi utilizada para determinar a diluição dos *pools* bovino e caprino em colostro caprino adequado (CCA – 45 a 55 mg/mL de IgG), colostro caprino baixo (CCB – 15 a 25 mg/mL de IgG), colostro bovino adequado (CBA– 45 a 55 mg/mL de IgG), colostro bovino baixo (CBB – 15 a 25 mg/mL de IgG) ou colostro bovino liofilizado (CBL – 45 a 55 mg/mL de IgG).

3.5.4 Fracionamento eletroforético das proteínas séricas em gel de agarose

A migração eletroforética para a separação das frações protéicas foi realizada segundo a técnica de eletroforese em gel de agarose. Para o fracionamento eletroforético das proteínas séricas em gel de agarose (CELMGEL, CELM®) foi utilizada uma amostra de 0,4 µL. O exame foi conduzido em cuba horizontal (CELM) contendo tampão Tris pH 9,5. Após 20 minutos de corrida a 100 volts, o filme de agarose foi corado em 200 mL de solução de negro de amido 0,2% (Amido Black 10 B, CELM), durante 5 minutos. Em seguida, o filme foi descorado em 200 mL de solução de ácido acético a 5% até que o fundo se tornasse transparente, sendo então submetido à temperatura de 60°C até secagem completa. Após tal procedimento, foi realizada a leitura das frações em densitômetro (CELM DS35), com comprimento de onda ajustado em 520 nm (Figura 3).

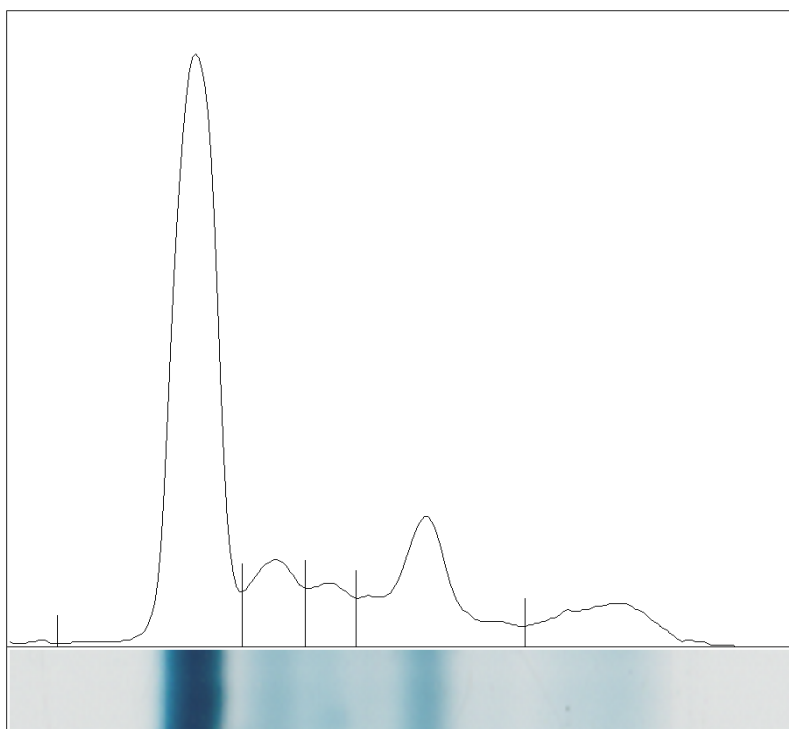


Figura 3 – Representação da separação de proteínas séricas em gel de agarose (CELMGEL)

3.6 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. A flutuação das variáveis séricas foi analisada como medidas repetidas no tempo. O modelo incluiu os efeitos fixos de tratamento, período e a interação tratamento e período. Para análise das variáveis hematócrito, albumina sérica, globulinas séricas, relação albumina/globulinas séricas e gamaglobulina, utilizou-se a matriz auto-regressiva heterogênea e para análise da variável proteína total sérica utilizou-se a matriz toeplitz heterogênea. O peso inicial foi utilizado como covariável para todas as variáveis. O modelo utilizado para a análise foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + T_i \times P_j + e_{ij}$$

Sendo: Y_{ij} as medidas observadas nas unidades experimentais; μ a média geral; T_i o efeito de tratamento; P_j o efeito das datas experimentais; $T_i \times P_j$ a interação entre tratamento e datas experimentais e e_{ij} o erro experimental.

Para execução das análises estatísticas foi utilizado o procedimento PROC MIXED do programa estatístico SAS®, versão 9. Para todas as análises considerou-se nível de significância de 5% ($P < 0,05$).

Análises de correlação de Pearson, utilizando o procedimento PROC CORR do programa estatístico SAS®, versão 9, foram realizadas para verificar associações de interesse entre as variáveis séricas.

Na análise estatística da variável cor fecal agrupou-se os dados em duas categorias, de acordo com as notas recebidas:

- fezes normais → notas 0,0 a 1,5
- fezes diarréicas → notas 2,0 a 3,0

Procedeu-se da mesma forma para a variável consistência fecal, utilizando-se o seguinte critério:

- fezes normais → notas 0,0 a 1,0
- fezes diarréicas → notas 1,5 a 4,0

Aplicou-se, a seguir, o teste não-paramétrico qui-quadrado (χ^2), pelo qual a frequência com que os animais apresentaram fezes normais ou diarréicas, presença de sangue/muco, disposição, desidratação e apetite foram associadas aos tratamentos. Desta forma, não foram avaliadas as notas diárias, mas a incidência de diarreia durante o período experimental. Inicialmente analisou-se essas variáveis no período total, de 1 a 60 dias, dividindo-se em seguida em três subperíodos: 1 a 10, 11 a 30 e 31 a 60 dias de idade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Hematócrito

A hematologia clínica constitui-se em uma importante área de estudo sobre o estado de saúde dos animais. O hemograma reveste-se em um dos métodos auxiliares de avaliação de diagnóstico e prognóstico de enfermidades, que fornece ao profissional da área de produção animal, várias informações sobre o estado de saúde dos animais. (PAES; BAIRONI; FONTEQUE, 2000; NDOUTAMIA; GANDA, 2005).

De acordo com Silveira (1988), o hematócrito - Ht é uma estimativa da massa de eritrócitos em relação ao volume sanguíneo. Nunes et al. (2002) observaram que quanto maior a solicitação física do animal maior o valor do hematócrito por causa da perda de líquidos.

Diversos fatores podem influenciar os valores de referência do hematócrito, tais como: espécie, sexo, raça, idade e estado fisiológico (JAIN, 1993).

Silva *et al.* (2006) ao estudarem o efeito da época do ano e do período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos no semiárido, observaram que o volume globular médio (calculado pelo volume globular e pela contagem eritrocitária) e o hematócrito elevaram-se na época mais quente do ano (de setembro a dezembro), devido o estresse térmico.

Os valores médios de hematócrito das cabritas são apresentados na Tabela 8.

Os valores médios de hematócrito não apresentaram efeito significativo de tratamento ($P>0,05$). A interação entre tratamento e período não diferiram significativamente ($P>0,05$), indicando um comportamento similar do valor de hematócrito entre os tratamentos nas diferentes idades. Observou-se efeito significativo ($P<0,05$) no comportamento da flutuação do valor de hematócrito ao longo do período experimental, tendo sido testado como covariável o peso ao nascimento, o qual foi significativo ($P<0,05$).

Tabela 7 - Valores médios de hematócrito (%) nos tratamentos

Idade (dias)	Probabilidade					
	CCA (Média±EPM)	CCB (Média±EPM)	CBA (Média±EPM)	CBB (Média±EPM)	CBL (Média±EPM)	Tratamento Período
0	29,98±3,85	30,07±3,85	23,97±3,85	30,10±4,31	29,69±3,85	0,3435
½ d	29,98±2,91	26,07±2,91	27,97±2,91	26,35±3,26	33,49±2,91	0,0035
1 d	28,18±2,19	27,07±2,19	29,17±2,19	25,35±2,46	31,89±2,19	0,0035
2 d	27,18±2,74	21,47±2,75	28,77±2,75	24,60±3,08	29,89±2,75	0,0035
5 d	26,58±2,69	24,47±2,70	22,17±2,69	24,35±3,02	24,49±2,69	0,0035
10 d	24,38±2,16	24,47±2,16	22,37±2,16	23,10±2,42	25,09±2,16	0,0035
15 d	23,98±1,79	25,67±1,80	23,77±1,80	24,35±2,02	27,09±1,80	0,0035
20 d	24,58±2,20	24,67±2,20	23,97±2,20	23,85±2,46	31,09±2,20	0,0035
25 d	24,98±1,73	26,67±1,74	24,37±1,73	23,35±1,95	28,09±1,73	0,0035
30 d	24,38±1,53	23,47±1,54	25,57±1,54	22,60±1,73	24,89±1,53	0,0035
35 d	21,98±1,62	24,47±1,62	23,37±1,62	23,35±1,82	25,49±1,62	0,0035
40 d	25,38±1,94	26,67±1,95	23,57±1,95	26,82±2,18	28,29±1,94	0,0035
50 d	24,58±2,26	23,67±2,26	23,77±2,26	24,10±2,53	24,29±2,62	0,0035
60 d	23,38±1,72	26,07±1,73	23,17±1,73	26,35±1,94	21,29±1,72	0,0035
Média±EPM	25,68±1,00	24,90±1,13	24,71±1,01	25,10±1,57	27,50±1,00	

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

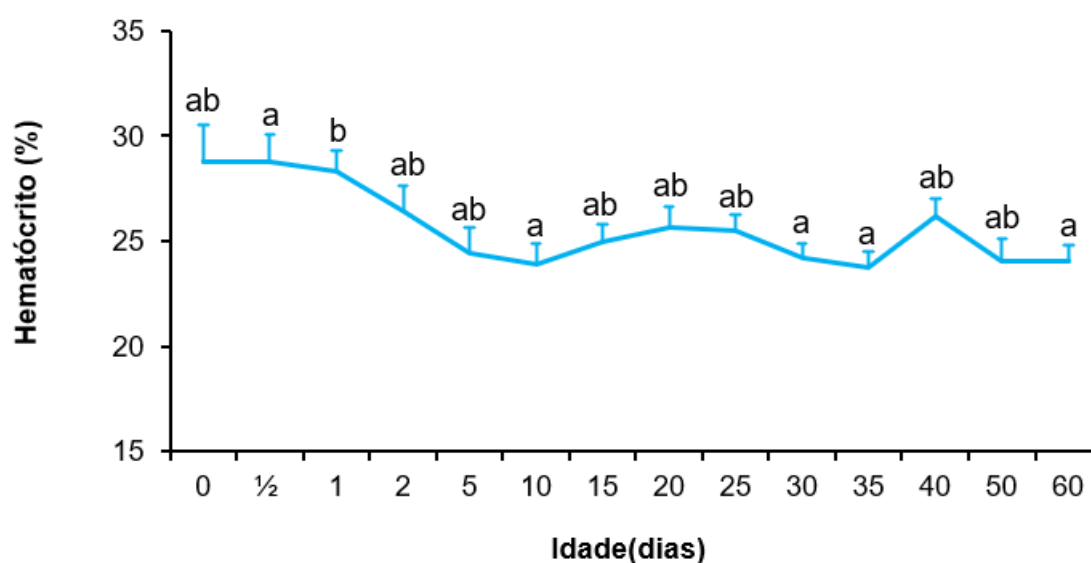
CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM: Erro Padrão da Média

Os valores médios de hematócrito observados no experimento estão de acordo com os obtidos por Magalhães et al. (2000), os quais avaliaram cabritos dos dois aos 58 dias de idade, e encontraram valores de $27 \pm 2,90$ a $32,50 \pm 2,81\%$. Já Hunter Reneau e Williams (1977), trabalhando com cordeiros, encontraram valores mais elevados de hematócrito, nos períodos de zero e 24 horas pós-parto, $45,10 \pm 0,88$ e $39,89 \pm 0,88\%$, respectivamente.

A Figura 4 ilustra o comportamento do valor de hematócrito ao longo do período experimental, na qual podemos observar que os valores de hematócrito são mais elevados ao 0, $\frac{1}{2}$ e 1 dia de vida, com valores médios de $28,76 \pm 1,76$, $28,77 \pm 1,33$ e $28,33 \pm 1,00\%$, respectivamente. Observou-se que o período inicial, do nascimento aos cinco dias de idade, foi significativamente igual ao período final, 50 e 60 dias de idade. O valor médio para hematócrito, aos 50 e 60 dias de idade, foi $24,08 \pm 1,03$ e $24,05 \pm 0,79\%$, respectivamente.



Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 4 - Comportamento da flutuação de hematócrito (%) durante o período experimental

4.2 Proteínas séricas totais

Os níveis médios de proteínas totais séricas – PT das cabritas, distribuídas nos cinco tratamentos, nas diferentes idades, são apresentados na Tabela 9.

Considerando os valores médios de PT séricas, não foi encontrado efeito significativo de tratamento ($P > 0,05$). Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) no comportamento da flutuação de PT ao longo do período experimental. A interação entre tratamento e período apresentou diferença significativa ($P < 0,05$), indicando diferença de comportamento na flutuação de PT entre os tratamentos ao longo do período experimental. Testou-se como covariável o peso ao nascimento, não sendo a mesma significativa ($P > 0,05$).

Tabela 8 – Concentração média de proteínas séricas totais (g/dL) nos tratamentos

Probabilidade						
Idade (dias)	CCA (Média±EPM)	CCB (Média±EPM)	CBA (Média±EPM)	CBB (Média±EPM)	CBL (Média±E- PM)	Média±EPM ¹ Tratamento Período Tratamento x Período
0	4,60±0,22 ^b	4,46±0,22 ^b	4,83±0,22 ^b	4,71±0,25 ^b	4,72±0,22 ^b	4,66±0,10 0,665 <0,0001 0,0547
½ d	5,21±0,31 ^{ab}	4,63±0,31 ^{ab}	4,92±0,31 ^{ab}	4,82±0,35 ^{bc}	5,02±0,31 ^{abc}	4,92±0,14
1 d	5,26±0,39 ^{ab}	5,34±0,39 ^{ab}	4,77±0,39 ^{ab}	4,66±0,43 ^{bc}	5,30±0,39 ^{abc}	5,07±0,17
2 d	4,63±0,26 ^{bc}	4,51±0,26 ^b	4,90 ±0,26 ^{ab}	4,77±0,29 ^{bc}	4,91±0,26 ^{abc}	4,75±0,11
5 d	5,05±0,31 ^{ab}	4,76±0,31 ^{ab}	5,27±0,31 ^{ab}	4,55±0,35 ^{bc}	4,83±0,31 ^{bc}	4,89±0,14
10 d	5,91±0,25 ^a	5,13±0,25 ^{ab}	4,98±0,25 ^{ab}	5,05±0,29 ^{bc}	5,16±0,25 ^{abc}	5,25±0,11
15 d	5,73±0,24 ^{ac}	5,10±0,24 ^{ab}	5,43±0,24 ^{ab}	5,08±0,27 ^{bc}	5,39±0,24 ^{abc}	5,35±0,11
20 d	5,78±0,19 ^{ab}	5,17±0,19 ^{ab}	5,32±0,19 ^{ab}	5,22±0,22 ^{bc}	5,42±0,19 ^{abc}	5,38±0,08
25 d	5,34±0,21 ^{ab}	5,45±0,21 ^{ab}	6,03±0,21 ^{ab}	5,75±0,24 ^{ab}	5,82±0,21 ^{abc}	5,68±0,09
30 d	5,41±0,22 ^{ab}	5,29±0,22 ^{ab}	5,77±0,22 ^{ab}	5,55±0,24 ^{ab}	5,57±0,22 ^{abc}	5,52±0,10
35 d	5,75±0,25 ^{ab}	5,57±0,25 ^{ab}	5,93±0,25 ^{ab}	5,90±0,29 ^{ab}	5,92±0,25 ^{ac}	5,81±0,11
40 d	5,64±0,22 ^{ac}	5,42±0,22 ^{ab}	5,62±0,22 ^{ab}	5,90±0,25 ^{ac}	5,97±0,22 ^{ac}	5,71±0,10
50 d	5,74±0,14 ^a	5,68±0,14 ^a	5,78±0,14 ^a	5,77±0,16 ^{ac}	5,95±0,14 ^{ac}	5,78±0,06
60 d	5,97±0,20 ^a	5,68±0,20 ^a	5,96±0,20 ^a	6,54±0,22 ^a	6,16±0,20 ^a	6,06±0,09
Média±EPM	5,43±0,14	5,16±0,14	5,39±0,14	5,30±0,16	5,44±0,14	

^{abc} Médias seguidas de letras diferentes, dentro da mesma linha, diferem entre si (P<0,05)

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM: Erro Padrão da Média

Os valores médios de PT observados no experimento estão de acordo com aqueles encontrados por O'Brein e Sherman (1993), Silva *et al.* (2007), Lima *et al.* (2009) os quais trabalharam com cabritos nas primeiras semanas de vida e com Halliday (1974), Ahmad *et al.* (2000) e Moretti *et al.* (2010), que trabalharam com ovinos, assim como com Kindlein *et al.* (2007) e Pauletti *et al.* (2003), que avaliaram bovinos. A concentração sérica de PT apresentou diferença de comportamento na flutuação entre os tratamentos ao longo do período experimental (Figura 5), apesar de não apresentar diferenças estatísticas detectadas pelo teste de Tukey entre os tratamentos dentro de cada período experimental ($P > 0,05$).

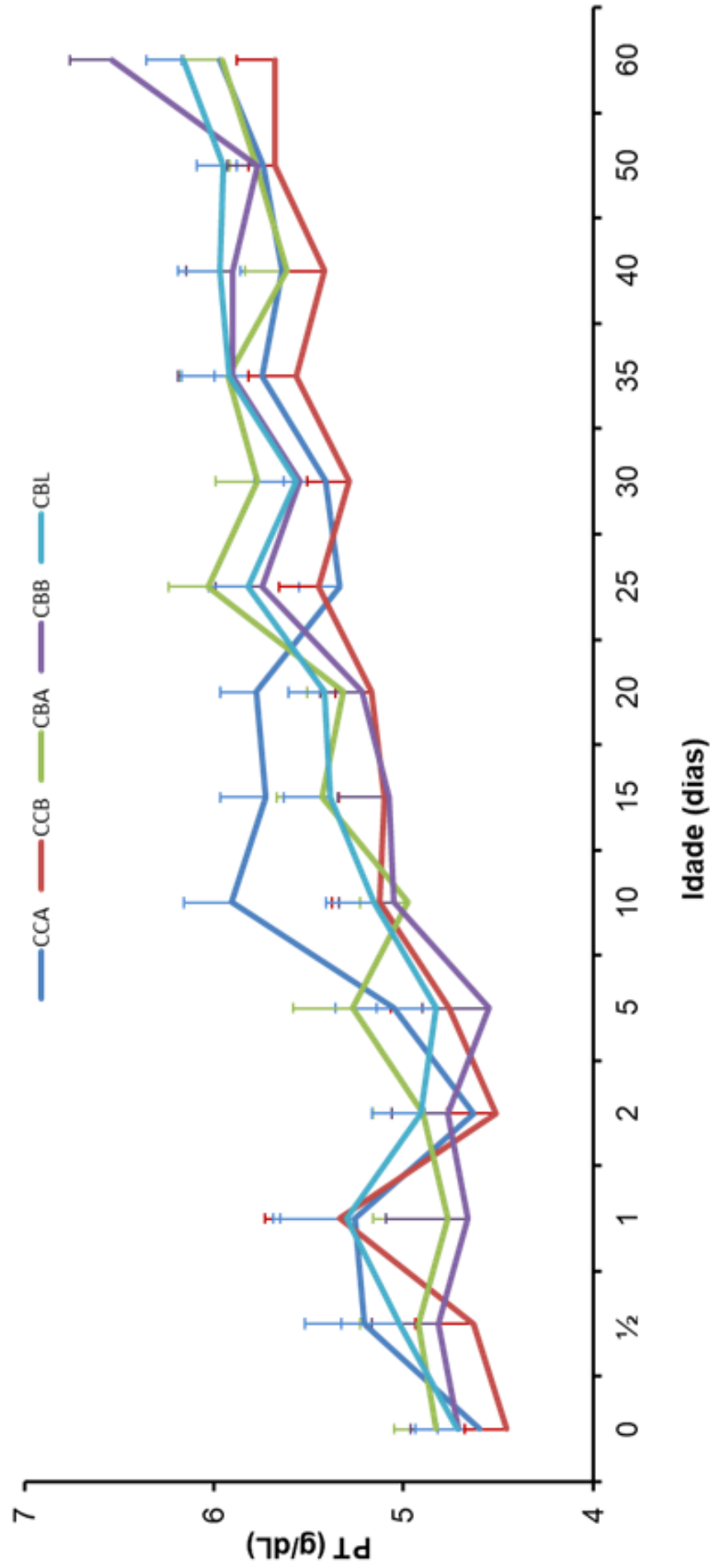
Antes da ingestão de colostro os valores de PT não variaram entre os tratamentos. Nas últimas datas experimentais os valores para PT $5,97 \pm 0,20$, $5,68 \pm 0,20$, $5,96 \pm 0,20$, $6,54 \pm 0,22$ e $6,16 \pm 0,20$ e $5,74 \pm 0,14$, $5,68 \pm 0,14$, $5,78 \pm 0,14$, $5,77 \pm 0,16$ e $5,95 \pm 0,14$ para os tratamentos CCA, CCB, CBA, CBB e CBL, respectivamente, não diferiram entre si, e ambos foram significativamente superiores ao zero dia de idade.

Podemos observar que para os animais do tratamento CBL o aumento nas concentrações de PT ocorreu aos 35 dias de idade. Para os animais dos tratamentos CCA e CBA o aumento nas concentrações foi aos 40 dias de idade, enquanto que os animais dos tratamentos CCB e CBB o aumento ocorreu a partir dos 50 dias de idade.

Os valores séricos de proteína total dos animais de todos os tratamentos no dia 0 foram menores que o intervalo de referência para caprinos adultos, de 6,4 a 7,0 g/dL (KANEKO, 1989), $7,2 \pm 1,1$ g/dL (PÉREZ *et al.*, 2003), e superiores ao valor encontrado por Simões *et al.* (2005), de $3,86 \pm 0,4$ g/dL, em cabritos da raça Saanen. Os níveis observados neste trabalho são justificados pela menor concentração ou ausência da fração gamaglobulina no soro dos neonatos caprinos, a qual em grande parte corresponde aos anticorpos séricos ainda ausentes nesta fase em função do tipo de placenta sindesmocorial.

Lima *et al.* (2009) avaliaram as concentrações de PT séricas (g/dL) de cabritos, antes da ingestão do colostro, e a média encontrada foi de $4,06 \pm 0,66$ g/dL. Este valor está de acordo com os obtidos no presente trabalho para a mesma data $4,66 \pm 0,10$.

Paiva *et al.* (2006) avaliaram a concentração sérica de PT sérica (g/dL) em bezerras submetidas à três formas de fornecimento de colostro nos três primeiros dias de vida: mamadas com a mãe duas vezes ao dia por 30 minutos; mamadeira duas vezes ao dia dois litros por refeição e com a mãe *ad libitum*. Os valores médios observados aos $\frac{1}{2}$, 1 e 2 dias de idade foram $4,88 \pm 0,27$, $5,57 \pm 0,47$ e $5,41 \pm 0,36$, respectivamente, valores que estão de acordo com os observados neste estudo para as mesmas datas ($4,92 \pm 0,14$, $5,07 \pm 0,17$ e $4,75 \pm 0,11$, respectivamente), nas quais apesar de não observarmos diferenças entre os tratamentos verificamos o aumento desta variável devido a ingestão de IgG.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 6 - Comportamento da flutuação de proteína total sérica (g/dL) no período experimental

4.3 Albumina sérica

A albumina é sintetizada no fígado e catabolizada por vários tecidos, sua síntese é influenciada pela nutrição, estado geral do fígado, estresse e concentração extravascular, e representa cerca de 50 a 65% do total de proteínas séricas. Suas funções estão relacionadas com o transporte de substâncias e com a regulação e manutenção da pressão oncótica sanguínea (JAIN, 1993). É considerada o indicador mais sensível para determinar o status nutricional protéico; valores persistentemente baixos de albumina sugerem inadequado consumo protéico. Entretanto, para detectar mudanças significativas na concentração de albumina em casos de déficit protéico, é necessário um período de pelo menos um mês, devido à baixa velocidade de síntese e de degradação desta proteína no ruminante (PAYNE; PAYNE, 1987).

Os níveis médios de albumina sérica das cabritas, nos cinco tratamentos, nas diferentes idades, são apresentados na Tabela 10.

As médias de albumina sérica apresentaram efeito significativo de tratamento ($P < 0,05$). A interação entre tratamento e período não foi significativa ($P > 0,05$), indicando um comportamento similar dos tratamentos nas diferentes idades. Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) do período experimental no comportamento da flutuação de albumina sérica.

Tabela 9 - Concentração média de albumina sérica (g/dL) nos tratamentosCCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Idade (dias)	Probabilidade					
	CCA	CCB	CBA	CBB	CBL	Tratamento x Período
	(Média±EPM)	(Média±EPM)	(Média±EPM)	(Média±EPM)	(Média±EPM)	
0	2,92±0,15	2,65±0,15	3,02±0,15	2,85±0,17	1,93±0,15	2,67±0,06
½ d	3,09±0,19	2,58±0,19	2,89±0,19	2,84±0,21	2,30±0,19	2,74±0,08
1 d	2,90±0,32	2,85±0,32	2,87±0,32	2,67±0,36	1,98±0,32	2,66±0,14
2 d	2,71±0,16	2,49±0,16	3,02±0,16	2,73±0,18	2,25±0,16	2,64±0,07
5 d	2,84±0,15	2,63±0,16	3,01±0,16	2,66±0,17	2,18±0,15	2,66±0,07
10 d	3,10±0,18	2,90±0,18	3,22±0,18	2,94±0,21	2,41±0,18	2,91±0,08
15 d	3,46±0,18	2,92±0,18	3,30±0,18	2,95±0,21	2,47±0,18	3,02±0,08
20 d	3,41±0,14	3,03±0,14	3,24±0,14	3,07±0,16	2,48±0,14	3,05±0,06
25 d	3,18±0,15	3,12±0,15	3,55±0,15	3,25±0,17	2,71±0,15	3,16±0,07
30 d	3,16±0,15	3,00±0,15	3,48±0,15	3,31±0,17	2,41±0,15	3,07±0,07
35 d	3,38±0,20	3,14±0,20	3,21±0,20	3,43±0,22	2,60±0,20	3,15±0,09
40 d	3,40±0,20	3,16±0,20	3,48±0,20	3,59±0,22	2,56±0,20	3,24±0,09
50 d	3,83±0,27	3,32±0,27	3,58±0,27	3,34±0,30	2,56±0,27	3,33±0,12
60 d	3,50±0,15	3,27±0,15	3,59±0,15	3,38±0,17	2,67±0,15	3,28±0,07
Média±EPM	3,20±0,09	2,93±0,09	3,25±0,09	3,07±0,10	2,39±0,09	

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

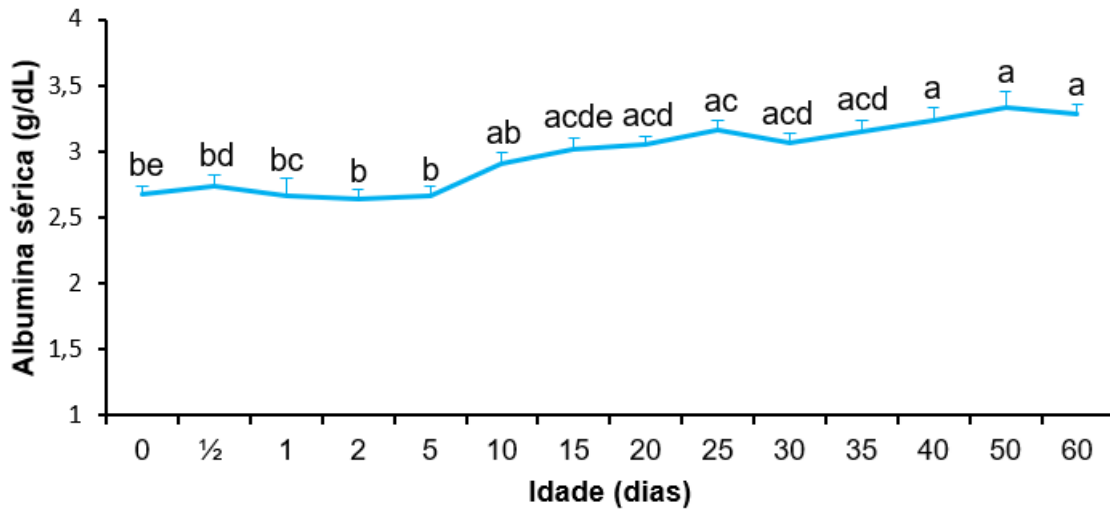
CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM: Erro Padrão da Média

Os valores médios de albumina sérica observados no presente estudo estão de acordo com aqueles encontrados por Simões *et al.* (2005), os quais trabalharam com cabritos nas primeiras semanas de vida, e Kaneco (1997) que apresenta valores entre 2,70 e 3,90 g/dL como normais para espécie caprina.

A Figura 6 ilustra a flutuação de albumina sérica durante todo o período experimental. O período inicial, do nascimento até os cinco dias de idade, foi significativamente diferente do período final, dos 40 aos 60 dias de idade.



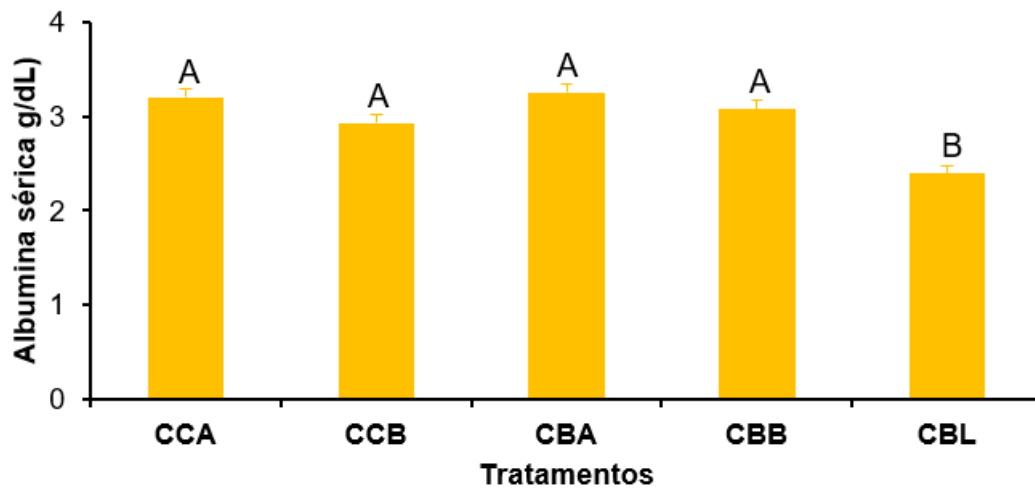
abcde Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 6 - Comportamento da flutuação de albumina sérica (g/dL) no período experimental

Na Figura 7 podemos observar a dinâmica da flutuação de albumina sérica nos diferentes tratamentos. O tratamento em que os recém-nascidos receberam colostro bovino liofilizado, com concentração média de $2,39 \pm 0,09$ g/dL, diferiu significativamente dos tratamentos em que os animais receberam colostro caprino adequado, colostro caprino baixo, colostro bovino adequado, colostro bovino baixo, com concentrações médias de $3,20 \pm 0,09$, $2,93 \pm 0,09$, $3,25 \pm 0,09$ e $3,08 \pm 0,10$ g/dL, respectivamente.

O coeficiente de correlação significativo entre proteínas totais e albumina sérica, para todo o período experimental, igual a $r = 0,75$ ($P < 0,05$), indica a relação da fração albumina no incremento das concentrações de PT.

Simões *et al.* (2005) avaliaram a concentração de albumina sérica (g/dL) em cabritos 30 horas após a ingestão do colostro, e a média encontrada foi de $2,66 \pm 0,36$ g/dL, que está de acordo com os valores encontrados no presente estudo para um e dois dias de idade, $2,66 \pm 0,08$ e $2,64 \pm 0,08$ g/dL.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

^{AB} Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 7 - Comportamento da flutuação de albumina sérica (g/dL) nos tratamentos

4.4 Globulinas séricas

Os níveis médios de globulinas séricas nas diferentes idades e tratamentos são apresentados na Tabela 11.

Não foi verificado efeito significativo de tratamento sobre a variável globulina sérica ($P > 0,05$). A interação entre tratamento e período também não foi significativa ($P > 0,05$), indicando um comportamento similar dos tratamentos nas diferentes idades. Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) no comportamento da flutuação de globulinas ao longo do período experimental. Testou-se como covariável o peso ao nascimento, sendo a mesma significativa ($P < 0,05$).

Tabela 10 - Concentração média de globulinas séricas (g/dL) nos tratamentosCCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Idade (dias)	Probabilidade						Tratamento x Período
	CCA (Média±EPM)	CCB (Média±EPM)	CBA (Média±EPM)	CBB (Média±EPM)	CBL (Média±E- PM)	Média±EPM ¹	
0	1,98±0,11	1,77±0,11	1,88±0,11	1,81±0,13	1,94±0,11	1,87±0,05	0,0611 0,0001 0,6020
½ d	2,18±0,16	2,01±0,16	2,06±0,16	1,93±0,19	2,32±0,16	2,10±0,07	
1 d	2,55±0,34	2,45±0,34	2,04±0,34	1,94±0,38	2,24±0,34	2,24±0,15	
2 d	2,18±0,12	1,98±0,12	2,00±0,12	1,99±0,13	2,23±0,12	2,08±0,05	
5 d	2,44±0,16	2,10±0,16	1,74±0,16	1,83±0,17	2,20±0,16	2,06±0,07	
10 d	2,60±0,15	2,19±0,15	2,25±0,15	2,06±0,16	2,43±0,15	2,30±0,06	
15 d	2,42±0,13	2,14±0,13	2,34±0,13	2,09±0,15	2,49±0,13	2,29±0,06	
20 d	2,41±0,10	2,10±0,10	2,22±0,10	2,09±0,11	2,49±0,10	2,26±0,04	
25 d	2,32±0,14	2,29±0,14	2,55±0,14	2,44±0,16	2,72±0,14	2,49±0,06	
30 d	2,33±0,11	2,25±0,11	2,40±0,11	2,18±0,12	2,43±0,11	2,32±0,05	
35 d	2,45±0,16	2,15±0,16	2,58±0,16	2,42±0,18	2,61±0,16	2,44±0,07	
40 d	2,34±0,14	2,22±0,14	2,17±0,14	2,26±0,16	2,57±0,14	2,31±0,06	
50 d	2,33±0,16	2,32±0,16	2,19±0,16	2,37±0,18	2,58±0,16	2,36±0,07	
60 d	2,47±0,15	2,36±0,15	2,53±0,15	3,11±0,17	2,69±0,15	2,63±0,07	
Média±EPM	2,35±0,06	2,17±0,06	2,21±0,06	2,18±0,07	2,42±0,06		

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

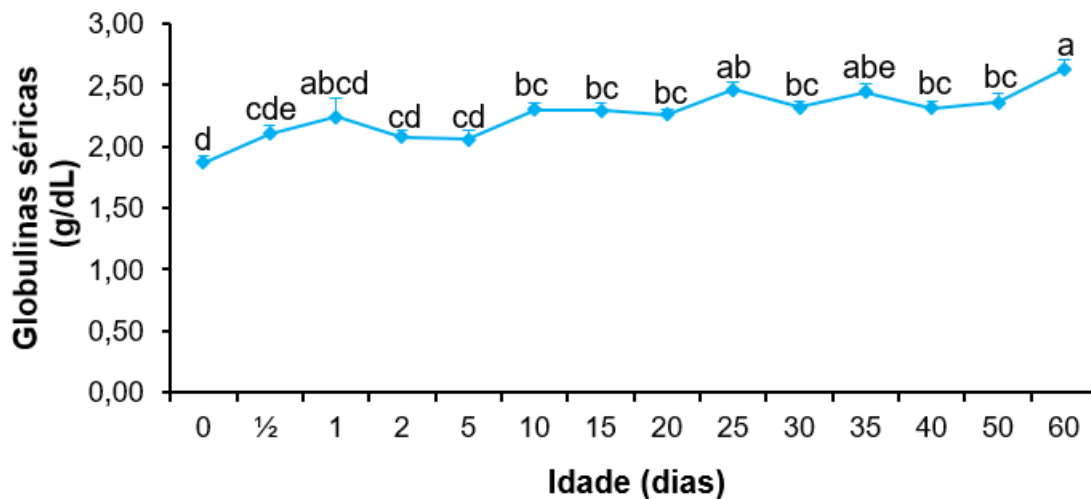
CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM: Erro Padrão da Média

Os valores médios de globulinas séricas observados no experimento estão de acordo com aqueles encontrados por Silva et al. (2007), que avaliando cabritos, machos e fêmeas, distribuídos em três tratamentos, colostro de cabra de primeira e segunda ordenhas nas primeiras 24 e 48 horas de vida, colostro de vaca de primeira ordenha e colostro de cabra de primeira ordenha aquecido a 56°C durante uma hora, encontraram valor médio de 3,14 g/dL.

Os valores séricos de globulinas dos animais de todos os tratamentos foram semelhantes ao intervalo de referência para caprinos adultos, de 1,5 a 2,5 g/dL (KANEKO, 1997) e superiores ao observado por Santarosa et al. (2005), $0,96 \pm 0,27$ g/dL.

A Figura 8 ilustra o comportamento de globulinas séricas durante todo o período experimental, na qual podemos observar que o nível de globulinas séricas no período entre 0 e ½ dia de idade foi registrado valor de globulina que difere da última data experimental, 60 dias de idade, reflexo da contribuição da fração gamaglobulina às frações globulinas.



abcde Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 8 - Comportamento da flutuação de globulinas séricas (g/dL) no período experimental

Durante todo o período experimental observou-se uma tendência entre os tratamentos ($p = 0,0611$), com valores médios de $2,35 \pm 0,06$, $2,17 \pm 0,06$, $2,21 \pm 0,06$, $2,18 \pm 0,07$ e $2,42 \pm 0,06$ para os animais que receberam CCA, CCB, CBA, CBB e CBL, respectivamente.

4.5 Relação albumina/globulinas séricas

A razão albumina/globulinas permite verificar a existência de alterações nestas frações protéicas, o que, de acordo com Kaneko et al. (1997), é o primeiro sinal de anormalidade da fração protéica no sangue, principalmente, em casos de doenças hepática e renal.

Na Tabela 12 encontram-se os valores médios da relação albumina/globulina séricas para os tratamentos. Estes dados encontram-se ilustrados na Figura 11.

As médias da relação albumina/globulinas séricas apresentaram efeito significativo de tratamento ($P < 0,05$). A interação entre tratamento e período não foi significativa ($P > 0,05$), indicando um comportamento similar dos tratamen-

tos nas diferentes idades. Observou-se efeito significativo ($P < 0,05$) no comportamento da relação albumina/globulinas séricas ao longo do período experimental. Testou-se como covariável o peso ao nascimento, sendo a mesma significativa ($P < 0,05$).

Tabela 11 – Valores médios da relação albumina/globulinas séricas nos tratamentosCCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Probabilidade								
Idade (dias)	CCA (Média±EPM)	CCB (Média±EPM)	CBA (Média±EPM)	CBB (Média±EPM)	CBL (Média±E- PM)	Média±E- PM¹	Tratamento Período	Tratamento x Período
0	1,46±0,12	1,52±0,12	1,61±0,12	1,59±0,13	1,43±0,12	1,52±0,05	0,0258	0,9718
½ d	1,32±0,09	1,33±0,09	1,42±0,09	1,48±0,10	1,20±0,09	1,35±0,04		
1 d	1,21±0,10	1,34±0,10	1,42±0,10	1,39±0,11	1,15±0,10	1,30±0,04		
2 d	1,22±0,08	1,27±0,08	1,51±0,08	1,40±0,09	1,18±0,08	1,32±0,03		
5 d	1,23±0,08	1,27±0,08	1,54±0,08	1,39±0,09	1,22±0,08	1,33±0,03		
10 d	1,25±0,10	1,32±0,10	1,43±0,10	1,45±0,12	1,15±0,10	1,32±0,04		
15 d	1,44±0,11	1,39±0,11	1,42±0,11	1,41±0,12	1,19±0,11	1,37±0,05		
20 d	1,41±0,08	1,46±0,08	1,46±0,08	1,48±0,09	1,19±0,08	1,40±0,03		
25 d	1,36±0,08	1,38±0,08	1,38±0,08	1,35±0,09	1,16±0,08	1,32±0,03		
30 d	1,32±0,08	1,37±0,08	1,45±0,08	1,53±0,09	1,29±0,08	1,39±0,03		
35 d	1,37±0,09	1,34±0,09	1,28±0,09	1,44±0,10	1,26±0,09	1,34±0,04		
40 d	1,49±0,11	1,43±0,11	1,63±0,11	1,62±0,13	1,33±0,11	1,50±0,05		
50 d	1,49±0,15	1,46±0,15	1,66±0,15	1,52±0,17	1,38±0,15	1,50±0,07		
60 d	1,43±0,12	1,51±0,12	1,51±0,12	1,11±0,13	1,31±0,12	1,37±0,05		
Média±EPM	1,36±0,04	1,38±0,04	1,48±0,04	1,44±0,05	1,25±0,04			

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

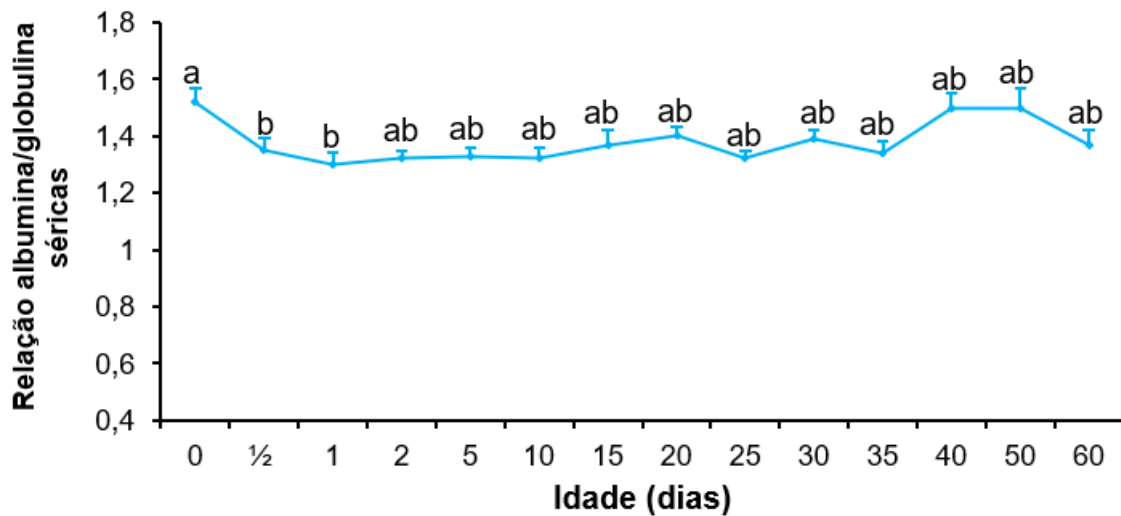
CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM: Erro Padrão da Média

Os valores médios da relação albumina/globulinas séricas observados no experimento estão de acordo com aqueles descritos por Castro *et al.* (1977), Barioni *et al.* (2001) e Sharma *et al.* (2001), que determinaram valores de 0,77 a 2,53 como normais para espécie caprina.

Em cabras da raça Pardo-Alpina, clinicamente saudáveis, a média para relação albumina/globulinas séricas encontrada por Barioni *et al.* (2001) foi 1,40.

A Figura 9 ilustra o comportamento da relação albumina/globulinas séricas durante todo o período experimental, na qual podemos observar que os valores são maiores ao nascimento, diminuindo nas datas subsequentes, ½ e 1 dia de idade, em função da ingestão de colostro e contribuição da gamaglobulina ingerida.

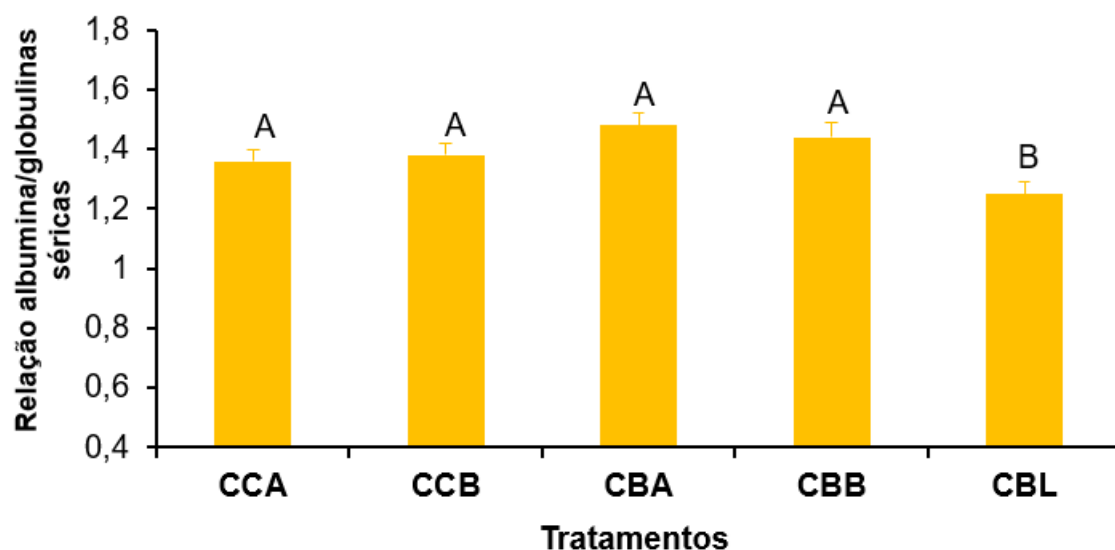


^{ab} Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 9 - Comportamento da relação albumina/ globulinas séricas no período experimental

Na Figura 10 podemos observar a dinâmica da relação albumina/ globulinas séricas nos diferentes tratamentos. O tratamento em que os recém-nascidos receberam colostro bovino liofilizado, com valor médio de $1,25 \pm 0,04$, diferiu significativamente dos tratamentos em que os animais receberam colostro caprino adequado, colostro caprino baixo, colostro bovino adequado, colostro bovino baixo, com valores médios de $1,36 \pm 0,04$, $1,38 \pm 0,04$, $1,48 \pm 0,04$ e $1,44 \pm 0,05$, respectivamente.

A concentração média da relação albumina/ globulinas séricas ao nascimento foi $1,36 \pm 0,04$, $1,38 \pm 0,04$, $1,48 \pm 0,04$, $1,44 \pm 0,05$ e $1,25 \pm 0,04$ para os animais que receberam colostro caprino adequado, colostro caprino baixo, colostro bovino adequado, colostro bovino baixo e colostro bovino liofilizado, respectivamente. Às 24 horas de vida foi $1,21 \pm 0,10$, $1,34 \pm 0,10$, $1,42 \pm 0,10$, $1,39 \pm 0,11$ e $1,15 \pm 0,10$ para os animais que receberam colostro caprino adequado, colostro caprino baixo, colostro bovino adequado, colostro bovino baixo e colostro bovino liofilizado, respectivamente. O valor médio para relação albumina/ globulinas séricas, aos 60 dias de idade, considerando todos os tratamentos foi $1,37 \pm 0,05$.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

^{AB} Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 10 - Comportamento da flutuação da relação albumina/globulinas séricas nos tratamentos

4.6 Gamaglobulina sérica

A Tabela 12 apresenta os valores médios da concentração sérica de gamaglobulina encontrada nos animais durante a fase experimental. As médias da gamaglobulina sérica apresentaram efeito significativo de tratamento ($P < 0,05$) e período ($P < 0,05$) e não houve interação entre as variáveis ($P > 0,05$).

Tabela 12 - Concentração média de gamaglobulina sérica (g/dL) nos tratamentosCCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Idade (dias)	Probabilidade							
	CCA (Média±EPM)	CCB (Média±EPM)	CBA (Média±EPM)	CBB (Média±EPM)	CBL (Média±E- PM)	Média±E- PM¹	Tratamento Período	Tratamento x Período
0	0,25±0,03	0,21±0,03	0,26±0,03	0,20±0,04	0,28±0,03	0,24±0,01	0,0211	0,0608
½ d	0,61±0,08	0,48±0,08	0,47±0,08	0,36±0,09	0,49±0,08	0,48±0,04		
1 d	0,78±0,07	0,50±0,07	0,51±0,07	0,49±0,08	0,70±0,07	0,60±0,03		
2 d	0,66±0,05	0,42±0,05	0,50±0,05	0,49±0,06	0,58±0,05	0,53±0,02		
5 d	0,66±0,05	0,43±0,05	0,46±0,05	0,42±0,05	0,57±0,05	0,51±0,02		
10 d	0,69±0,04	0,43±0,04	0,45±0,04	0,40±0,04	0,59±0,04	0,52±0,01		
15 d	0,58±0,03	0,51±0,04	0,47±0,04	0,50±0,04	0,59±0,03	0,53±0,01		
20 d	0,58±0,04	0,50±0,04	0,50±0,04	0,45±0,04	0,66±0,04	0,54±0,01		
25 d	0,62±0,05	0,50±0,05	0,55±0,05	0,49±0,06	0,70±0,05	0,57±0,02		
30 d	0,66±0,04	0,48±0,04	0,57±0,30	0,46±0,05	0,69±0,04	0,57±0,02		
35 d	0,62±0,05	0,51±0,05	0,57±0,05	0,46±0,06	0,70±0,05	0,57±0,02		
40 d	0,61±0,06	0,57±0,06	0,55±0,06	0,52±0,07	0,71±0,06	0,59±0,03		
50 d	0,64±0,05	0,59±0,05	0,60±0,05	0,62±0,06	0,70±0,05	0,63±0,02		
60 d	0,66±0,06	0,62±0,06	0,58±0,06	0,89±0,07	0,80±0,06	0,71±0,03		
Média±EPM	0,62±0,02	0,48±0,03	0,51±0,03	0,48±0,03	0,63±0,02			

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

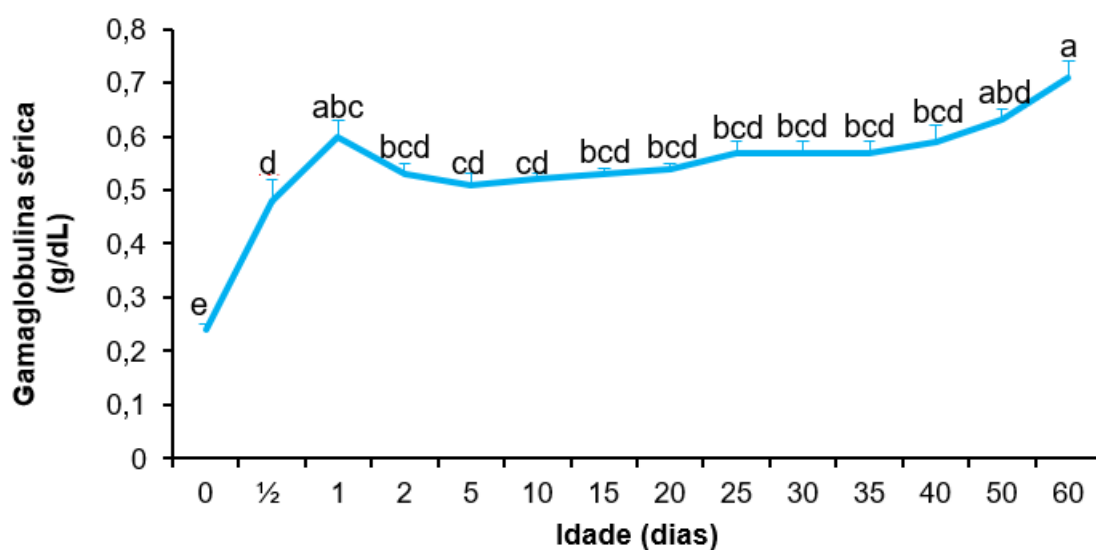
CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EP: Erro Padrão da Média

Os valores médios de gamaglobulina sérica observados no experimento estão abaixo do intervalo de referência 0,9 a 3 g/dL, apresentados como normais para espécie caprina (KANEKO, 1997).

Por ocasião do nascimento os cabritos são agamaglobulinêmicos ou hipogamaglobulinêmicos, sendo detectados apenas traços de anticorpos no soro. A Figura 11 ilustra o comportamento de gamaglobulina sérica durante todo o período experimental, na qual podemos observar que os níveis de gamaglobulina sérica são menores ao nascimento, com concentração média de $0,24 \pm 0,04$ g/dL, apresentando valor abaixo do intervalo de referência acima citado (KANEKO, 1997), consequência do estado agama ou hipogamaglobulinêmicos apresentado por ruminantes recém-nascidos na condição de pré-colostrais.



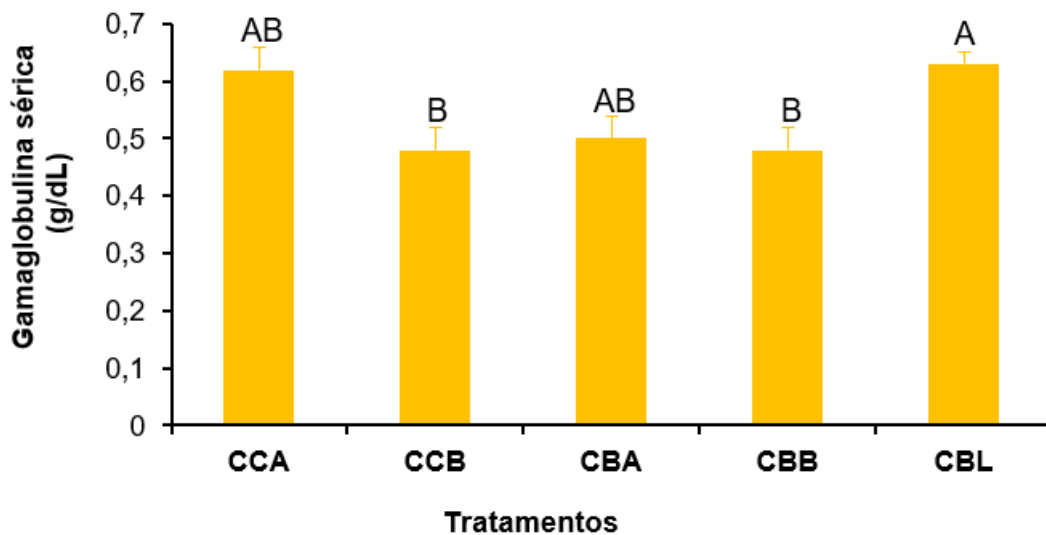
abcde Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 11 - Comportamento da flutuação de gamaglobulina sérica (g/dL) no período experimental

O valor médio para gamaglobulina sérica, aos 60 dias de idade, para os tratamentos colostro caprino adequado, colostro caprino baixo, colostro bovino adequado, colostro bovino baixo e colostro bovino liofilizado foi $0,62 \pm 0,02$, $0,48 \pm 0,03$, $0,51 \pm 0,03$, $0,48 \pm 0,03$ e $0,63 \pm 0,02$ g/dL, respectivamente.

Lopez *et al.* (1988) verificaram correlação significativa entre a proteína sérica total e a concentração de gamaglobulinas, após ingestão de colostro. A concentração sérica de proteína total tornou-se método eficaz de avaliação da aquisição de imunidade passiva, em função da correlação positiva e altamente significativa com os valores da fração gamaglobulina (FEITOSA, 1998).

Na Figura 12 podemos observar a variável gamaglobulina sérica nos diferentes tratamentos. Verificou-se que o tratamento com colostro bovino liofilizado, com concentração média de $0,63 \pm 0,02$ g/dL diferiu significativamente dos tratamentos, colostro caprino baixo e colostro bovino baixo, com concentração média de $0,48 \pm 0,03$ g/dL, e não diferiu significativamente dos tratamentos colostro caprino adequado e colostro bovino adequado, com concentrações médias de $0,62 \pm 0,02$ e $0,51 \pm 0,03$ g/dL, respectivamente.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

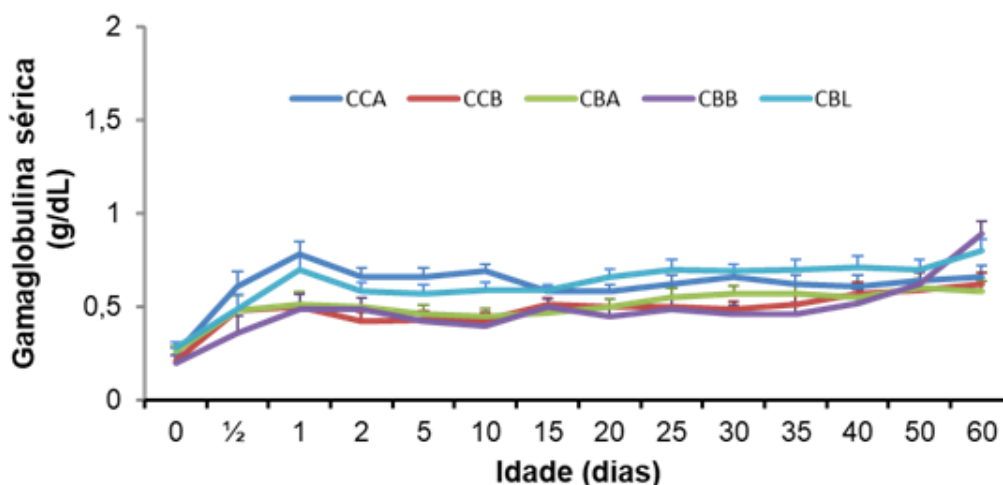
^{AB} Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si ($P < 0,05$)

Figura 12 – Concentração de gamaglobulina sérica (g/dL) nos tratamentos

O nível de gamaglobulinas no soro foi significativamente menor em cabritas que receberam colostro caprino baixo e colostro bovino baixo, quando comparados aos que receberam colostro bovino liofilizado, demonstrando que a qualidade do colostro está diretamente relacionada à concentração de imunoglobulinas no soro sanguíneo de caprinos.

Durante todo o período experimental observou-se uma tendência de interação entre tratamento e período ($p = 0,0608$). Apesar de não apresentar diferenças estatísticas detectadas pelo teste de Tukey entre os tratamentos em cada período experimental ($P > 0,05$) podemos verificar que para os animais de todos os tratamentos, CCA, CCB, CBA, CBB e CBL, não foi observado diferenças nas concentrações após a ingestão do colostro (Figura 13).

Na avaliação dos animais, quanto ao sucesso ou não na obtenção da imunidade passiva, podemos observar que os valores encontrados no experimento, com média de $0,71 \pm 0,03$ g/dL para todo o período experimental, caracteriza falha de transferência de imunidade passiva de acordo com O'Brien e Sherman (1993) que observaram as relações entre baixas concentrações de imunoglobulinas séricas ($< 1,2$ g/dL) e perdas de cabritos por causas infecciosas. Já Constant *et al.* (1994), relataram que animais com concentrações séricas de imunoglobulinas menores do que 0,4 g/dL permaneciam saudáveis, em decorrência das boas condições higiênico-sanitárias a que eram submetidos.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 13 - Comportamento da flutuação de gamaglobulina sérica (g/dL) no período experimental

4.7 Diarréia

Os resultados relativos às notas médias diárias de consistência e cor das fezes dos animais estão apresentados nas Tabelas 13 a 18.

Tabela 13 - Notas médias diárias de consistência fecal no período de 1 a 10 dias nos tratamentos

Idade	CCA	CCB	CBA	CBB	CBL
(dias)	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹
1 d	0,50±0,00	0,50±0,00	0,50±0,00	1,50±0,61	0,50±0,00
2 d	0,50±0,00	0,50±0,00	0,50±0,00	2,00±0,54	0,50±0,00
3 d	0,50±0,00	0,80±0,30	0,80±0,30	2,50±0,20	0,50±0,00
4 d	0,50±0,00	1,10±0,36	0,80±0,30	1,87±0,31	0,50±0,00
5 d	0,70±0,20	1,50±0,41	0,80±0,30	1,75±0,25	0,50±0,00
6 d	1,40±0,40	1,30±0,40	1,10±0,36	2,12±0,12	0,50±0,00
7 d	1,30±0,40	1,60±0,45	1,40±0,36	2,00±0,00	0,60±0,24
8 d	1,20±0,43	1,60±0,45	1,30±0,43	2,25±0,14	1,10±0,53
9 d	1,20±0,43	1,60±0,45	1,10±0,48	2,00±0,54	1,10±0,43
10 d	0,80±0,30	2,00±0,38	1,10±0,48	2,00±0,54	1,30±0,51

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM:Erro Padrão da Média

Tabela 14 - Notas médias diárias de consistência fecal no período de 11 a 30 dias nos tratamentos

Idade	CCA	CCB	CBA	CBB	CBL
(dias)	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹
11 d	1,30±0,30	1,30±0,40	1,20±0,53	1,87±0,47	1,50±0,52
12 d	2,20±0,20	1,80±0,20	1,60±0,57	1,87±0,47	1,80±0,33
13 d	1,70±0,43	1,60±0,36	1,50±0,52	1,87±0,47	1,70±0,30
14 d	0,60±0,18	1,80±0,33	1,50±0,52	2,37±0,23	1,50±0,31
15 d	1,00±0,52	2,00±0,31	1,50±0,54	2,37±0,23	1,50±0,31
16 d	0,80±0,33	2,30±0,20	1,10±0,48	2,50±0,14	0,90±0,40
17 d	0,80±0,33	2,00±0,41	1,10±0,48	1,87±0,47	0,90±0,40
18 d	0,50±0,15	1,50±0,52	1,10±0,48	2,37±0,12	0,80±0,20
19 d	0,60±0,10	1,90±0,36	1,10±0,48	2,00±0,50	1,10±0,29
20 d	0,80±0,60	1,80±0,37	1,10±0,48	1,87±0,47	1,10±0,29
21 d	0,60±0,10	1,70±0,40	0,80±0,33	1,62±0,37	0,90±0,33
22 d	0,70±0,37	2,10±0,29	1,30±0,53	1,50±0,35	0,80±0,33
23 d	0,70±0,37	1,90±0,50	1,30±0,25	1,75±0,14	1,00±0,35
24 d	0,30±0,12	1,90±0,48	1,10±0,29	1,37±0,23	0,90±0,36
25 d	0,20±0,12	1,70±0,43	1,20±0,33	1,37±0,23	1,10±0,40
26 d	0,30±0,12	1,30±0,37	0,80±0,12	1,37±0,23	1,10±0,40
27 d	0,20±0,12	1,00±0,35	0,80±0,12	0,75±0,32	0,60±0,36
28 d	0,20±0,20	1,00±0,35	0,60±0,18	0,75±0,32	0,50±0,38
29 d	0,40±0,24	0,70±0,25	0,60±0,24	0,87±0,31	0,40±0,24
30 d	0,50±0,22	0,50±0,27	0,60±0,24	0,62±0,37	0,40±0,24

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM:Erro Padrão da Média

Tabela 15 - Notas médias diárias de consistência fecal no período de 31 a 60 dias nos tratamentos

Idade	CCA	CCB	CBA	CBB	CBL
(dias)	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹
31 d	0,10±0,10	0,50±0,22	0,70±0,20	1,25±0,25	0,40±0,24
32 d	0,20±0,12	0,30±0,20	0,60±0,24	1,25±0,25	0,30±0,20
33 d	0,10±0,10	0,20±0,12	0,40±0,24	1,37±0,37	0,40±0,40
34 d	0,10±0,10	0,60±0,36	0,20±0,20	1,12±0,51	0,40±0,40
35 d	0,10±0,10	0,60±0,36	0,20±0,20	1,12±0,51	0,10±0,10
36 d	0,10±0,10	0,70±0,37	0,00±0,00	1,12±0,51	0,10±0,10
37 d	0,0 0±0,00	0,60±0,40	0,00±0,00	0,75±0,59	0,00±0,00
38 d	0,00±0,00	0,40±0,40	0,00±0,00	0,75±0,59	0,00±0,00
39 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,87±0,42	0,00±0,00
40 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,50±0,50	0,00±0,00
41 d	0,30±0,30	0,20±0,20	0,10±0,10	0,12±0,12	0,00±0,00
42 d	0,20±0,20	0,20±0,20	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
43 d	0,20±0,20	0,00±0,00	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
44 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
45 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
46 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
47 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
48 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
49 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
50 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
51 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,10±0,10	0,12±0,12	0,00±0,00
52 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,10±0,10	0,12±0,12	0,00±0,00
53 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,10±0,10	0,25±0,25	0,00±0,00
54 d	0,00±0,00	0,30±0,20	0,10±0,10	0,25±0,25	0,00±0,00
55 d	0,30±0,30	0,50±0,38	0,10±0,10	0,25±0,25	0,00±0,00
56 d	0,30±0,30	0,50±0,38	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
57 d	0,30±0,30	0,10±0,10	0,00±0,00	0,12±0,12	0,00±0,00
58 d	0,20±0,20	0,10±0,10	0,00±0,00	0,62±0,47	0,00±0,00
59 d	0,20±0,20	0,30±0,20	0,00±0,00	0,50±0,35	0,00±0,00
60 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,50±0,35	0,00±0,00

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM:Erro Padrão da Média

Tabela 16 – Notas médias diárias de cor fecal o período de 1 a 10 dias nos tratamentos

Idade	CCA	CCB	CBA	CBB	CBL
(dias)	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹
1 d	0,60±0,24	0,60±0,40	0,60±0,24	1,50±0,61	0,80±0,20
2 d	0,60±0,24	0,80±0,37	0,40±0,24	2,00±0,70	1,00±0,00
3 d	1,00±0,00	1,20±0,37	1,20±0,58	2,50±0,28	1,00±0,00
4 d	0,80±0,20	1,20±0,37	1,20±0,58	2,75±0,25	1,00±0,00
5 d	1,00±0,31	1,80±0,37	1,60±0,60	2,50±0,28	1,20±0,20
6 d	1,60±0,40	2,00±0,44	1,40±0,40	2,25±0,47	1,00±0,00
7 d	2,00±0,54	1,60±0,40	1,20±0,37	2,00±0,40	1,00±0,44
8 d	1,80±0,37	1,80±0,48	1,20±0,37	2,50±0,28	1,40±0,74
9 d	1,40±0,50	1,80±0,48	1,40±0,50	2,75±0,25	1,40±0,74
10 d	1,20±0,48	2,40±0,40	1,40±0,50	2,75±0,25	1,60±0,81

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM:Erro Padrão da Média

Tabela 17 – Notas médias diárias de cor fecal no período de 11 a 30 dias nos tratamentos

Idade	CCA	CCB	CBA	CBB	CBL
(dias)	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹
11 d	1,60±0,50	2,00±0,44	1,40±0,50	2,50±0,50	1,60±0,81
12 d	1,60±0,40	2,00±0,44	1,40±0,50	2,50±0,50	1,40±0,67
13 d	1,80±0,37	2,20±0,48	1,20±0,58	2,50±0,50	1,20±0,58
14 d	1,00±0,44	2,40±0,40	1,20±0,58	2,25±0,47	1,20±0,48
15 d	1,60±0,50	2,40±0,40	1,60±0,50	2,25±0,47	1,20±0,48
16 d	1,20±0,37	2,20±0,37	1,40±0,50	2,25±0,47	0,80±0,37
17 d	1,40±0,24	2,20±0,37	1,00±0,44	1,75±0,47	0,80±0,37
18 d	1,20±0,20	2,00±0,44	1,00±0,44	1,75±0,47	1,00±0,44
19 d	0,80±0,37	2,20±0,37	1,00±0,44	2,25±0,47	1,00±0,44
20 d	1,00±0,31	2,40±0,40	1,00±0,44	2,25±0,47	0,80±0,37
21 d	1,20±0,20	2,00±0,54	0,80±0,37	1,00±0,00	1,20±0,48
22 d	1,00±0,31	2,20±0,37	0,60±0,24	1,25±0,25	1,20±0,48
23 d	1,00±0,31	2,20±0,20	1,40±0,40	1,50±0,28	1,60±0,40
24 d	0,60±0,24	1,80±0,37	1,00±0,31	1,50±0,28	1,20±0,20
25 d	0,40±0,24	1,40±0,40	1,00±0,31	1,50±0,28	1,20±0,37
26 d	0,40±0,24	1,40±0,40	0,80±0,20	1,25±0,25	1,20±0,37
27 d	0,20±0,20	1,20±0,48	0,60±0,24	1,00±0,40	0,80±0,20
28 d	0,80±0,20	1,20±0,37	0,40±0,24	0,50±0,50	0,80±0,20
29 d	1,00±0,31	1,00±0,31	0,60±0,40	0,25±0,25	1,20±0,37
30 d	0,80±0,20	0,50±0,27	0,40±0,24	0,25±0,25	1,00±0,31

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM: Erro Padrão da Média

Tabela 18 – Notas médias diárias de cor fecal no período de 31 a 60 dias nos tratamentos

Idade	CCA	CCB	CBA	CBB	CBL
(dias)	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹	Média±EPM ¹
31 d	0,80±0,20	0,60±0,24	0,60±0,40	1,00±0,40	1,20±0,37
32 d	0,40±0,24	0,40±0,24	0,20±0,20	0,75±0,25	0,80±0,37
33 d	0,60±0,24	0,40±0,24	0,00±0,00	1,25±0,25	0,60±0,40
34 d	0,80±0,20	0,60±0,24	0,20±0,20	1,25±0,62	0,80±0,37
35 d	0,60±0,24	0,460±0,24	0,40±0,24	1,25±0,62	0,60±0,24
36 d	0,40±0,24	0,40±0,24	0,40±0,24	0,75±0,47	0,40±0,24
37 d	0,20±0,20	0,60±0,24	0,40±0,24	0,25±0,25	0,20±0,20
38 d	0,20±0,20	0,40±0,24	0,00±0,00	0,50±0,28	0,00±0,00
39 d	0,20±0,20	0,40±0,24	0,00±0,00	0,75±0,25	0,00±0,00
40 d	0,20±0,20	0,20±0,20	0,00±0,00	0,50±0,28	0,00±0,00
41 d	0,40±0,40	0,00±0,00	0,00±0,00	0,75±0,47	0,00±0,00
42 d	0,20±0,20	0,00±0,00	0,00±0,00	0,50±0,50	0,00±0,00
43 d	0,20±0,20	0,00±0,00	0,20±0,20	0,25±0,25	0,00±0,00
44 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,20±0,20	0,25±0,25	0,00±0,00
45 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
46 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
47 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
48 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
49 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
50 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
51 d	0,00±0,00	0,20±0,20	0,20±0,20	0,25±0,25	0,00±0,00
52 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,20±0,20	0,25±0,25	0,00±0,00
53 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,20±0,20	0,50±0,50	0,00±0,00
54 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,20±0,20	0,50±0,50	0,00±0,00
55 d	0,60±0,60	0,40±0,40	0,20±0,20	0,25±0,25	0,00±0,00
56 d	0,60±0,60	0,40±0,40	0,20±0,20	0,25±0,25	0,00±0,00
57 d	0,60±0,60	0,40±0,40	0,00±0,00	0,25±0,25	0,00±0,00
58 d	0,40±0,40	0,00±0,00	0,00±0,00	0,75±0,47	0,00±0,00
59 d	0,20±0,20	0,20±0,20	0,00±0,00	1,00±0,70	0,00±0,00
60 d	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,75±0,75	0,00±0,00

CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

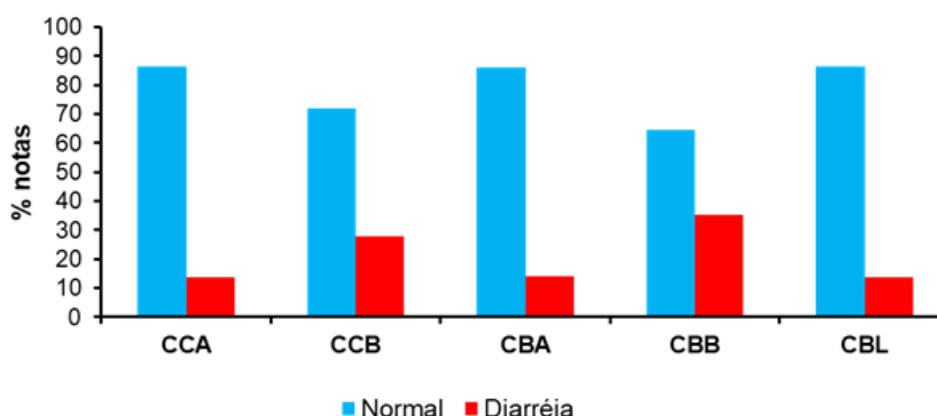
CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

¹EPM:Erro Padrão da Média

Para análise da variável consistência das fezes, de acordo como o exposto na metodologia, notas superiores a 1,5 foram consideradas como condição de diarreia. Utilizando-se o teste χ^2 testou-se a hipótese h_0 de que não havia associação entre tratamentos e frequência das notas de consistência fecal. Essa hipótese foi rejeitada para a variável consistência, observando-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$). Comparando-se a frequência de fezes normais e diarreicas no período experimental (Figura 14), verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$), com frequência de diarreia observada nos animais que receberam CBB de 35,42%; os que receberam CCB 28% apresentaram condição de diarreia; para os animais que receberam CCA, 13,67% dos animais apresentaram condição de diarreia, os que receberam CBA 14% apresentaram diarreia e os animais que receberam CBL 13,67% apresentaram condição de diarreia.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 14 – Frequência de notas de consistência de fezes no período de 1 a 60 dias nos tratamentos

Com a finalidade de avaliar diferentes fases do processo de proteção ativa, aplicando-se a análise χ^2 , dividiu-se o período experimental em três subperíodos: de 1 a 10 dias de idade: período de alta suscetibilidade para os animais com falha de transferência de imunidade passiva (Figura 15), de 11 a 30 dias de idade: fase de transição de imunidade passiva para produção endógena de anticorpos (Figura 16) e de 31 a 60 dias de idade: fase de estabelecimento da imunidade (Figura 17).

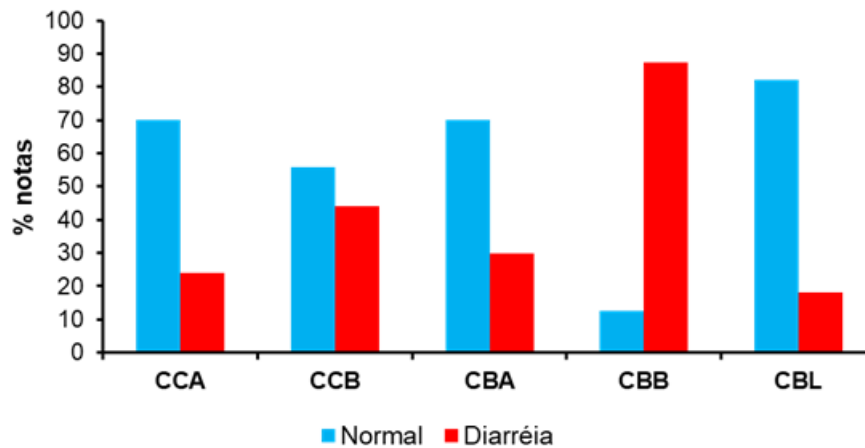
No subperíodo de 1 a 10 dias verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$), com frequência de diarreia nos animais que receberam CBB de 87,50%, nos que receberam CCB, 44% apresentaram condição de diarreia nos animais que receberam CCA, 24% dos animais apresentaram condição de diarreia; os que receberam CBA 30% apresentaram diarreia e os animais que receberam CBL 18% apresentaram condição de diarreia. As cabritas que receberam CBL apresentaram menor condição de diarreia neste subperíodo, por uma provável presença mais eficiente de anticorpos do colostro na luz intestinal.

Já no subperíodo de 11 a 30 dias, rejeitou-se h_0 , verificando-se diferenças entre os tratamentos ($P < 0,05$), dos animais que receberam CBB, 47,50% apresen-

taram diarreia, dos animais que receberam CCB, apresentaram frequência de diarreia de 59%, dos animais que receberam CCA, 24% dos animais apresentaram condição de diarreia; dos que receberam CBA, 26% apresentaram condição de diarreia e dos animais que receberam CBL, 27% apresentaram condição de diarreia.

No terceiro subperíodo estudado, 31 a 60 dias, também foram verificadas diferenças entre tratamentos ($P < 0,05$), com o tratamento CBB apresentando, 10% na frequência de diarreia, os que receberam CCB, 2% apresentaram condição de diarreia, os animais que receberam CCA, 3,63% dos animais apresentaram condição de diarreia, os que receberam CBA, 0,67% apresentaram diarreia e os animais que receberam CBL, 3,33% apresentaram condição de diarreia.

A incidência de diarreia foi menor (10,42% das notas) de 1 a 10 dias de idade, enquanto os subperíodos de 11 a 30 e 31 a 60 dias de idade apresentaram 26,25% e 24,38% das notas como fezes diarreicas, respectivamente. A maior incidência de diarreia em ruminantes recém-nascidos após os 10 dias de idade pode estar relacionada ao agente causal desse distúrbio e é nesta fase em que se verifica redução da concentração sérica das Ig exógenas.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

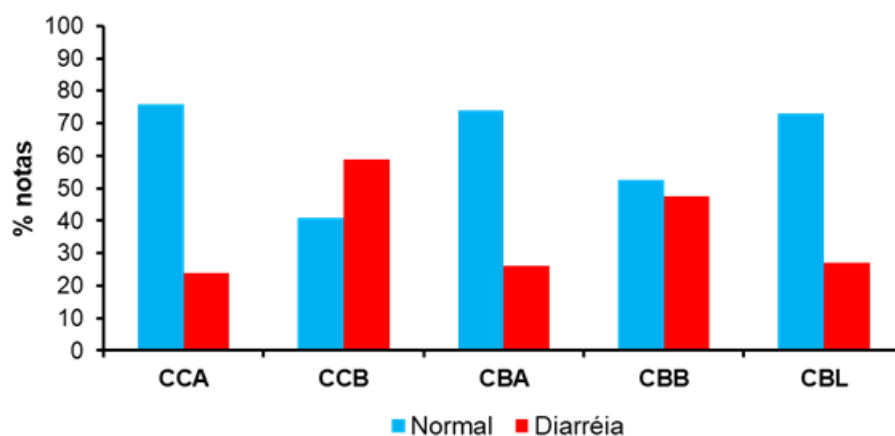
CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 15 – Frequência de notas de consistência de fezes no período de 1 a 10 dias nos tratamentos



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

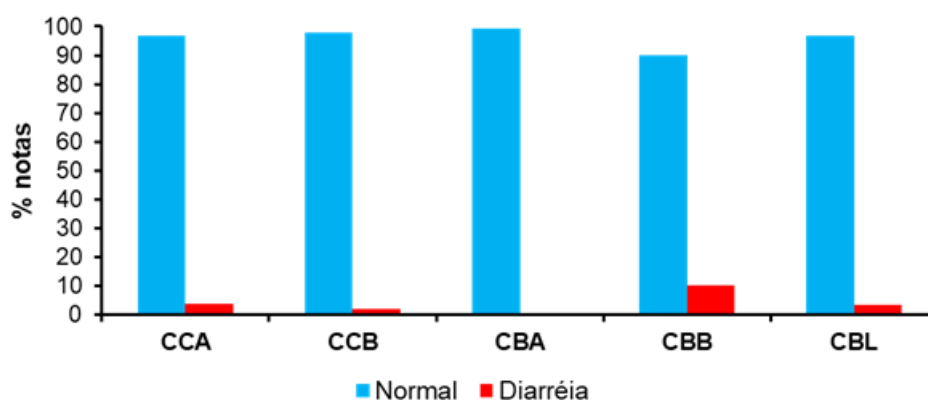
CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 16 – Frequência de notas de consistência de fezes no período de 11 a 30 dias nos tratamentos



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

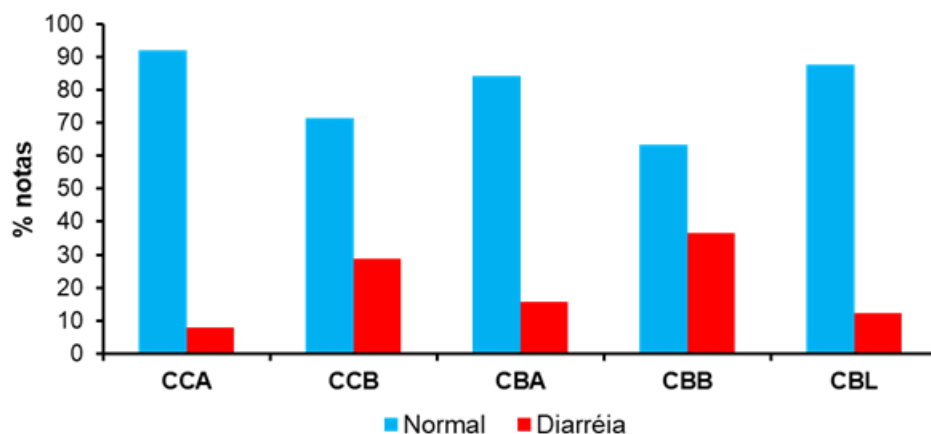
Figura 17 – Frequência de notas de consistência de fezes no período de 31 a 60 dias nos tratamentos

Para a variável cor considerou-se notas superiores a 2,0 como condição de diarreia. A análise de χ^2 para o período de 1 a 60 dias de coletas de amostras fecais demonstrou que h_0 foi rejeitada ($P < 0,05$), observando-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$).

Comparando-se a frequência de fezes normais e diarreicas no período experimental (Figura 18), verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$), nos animais que receberam CBB 36,67% apresentaram condição de diarreia, os que receberam CCB 28,67% apresentaram condição de

diarréia; para os animais que receberam CCA 8% dos animais apresentaram condição de diarréia; os que receberam CBA 15,67% apresentaram diarréia e os animais que receberam CBL 12,33% apresentaram condição de diarréia.

Dividiu-se o período experimental total em três subperíodos: 1 a 10 (Figura 19), 11 a 30 (Figura 20) e 31 a 60 (Figura 21) dias de idade e procedeu-se a análise do χ^2 .



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 18 – Frequência de notas de cor das fezes no período de 1 a 60 dias nos tratamentos

No subperíodo de 1 a 10 dias verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$), com maior frequência de diarréia nos animais que receberam CBB (82,50%), para os animais que receberam CCB 42% dos animais apresentaram condição de diarréia; os que receberam CCA, 18% apresentaram condição de diarréia; os que receberam CBA 30% apresentaram diarréia e os animais que receberam CBL 8% apresentaram condição de diarréia.

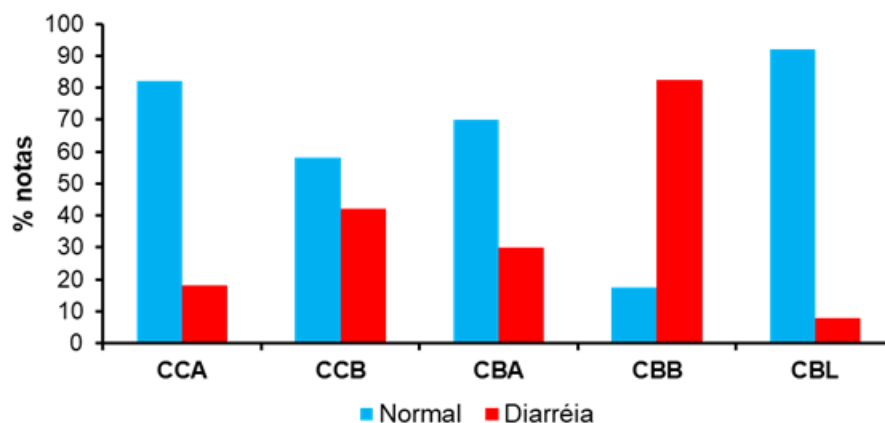
Já no subperíodo de 11 a 30 dias, rejeitou-se H_0 , verificando-se diferenças entre os tratamentos ($P < 0,05$), os que animais que receberam CBB 55% apresentaram diarréia, os animais que receberam CCB 58% apresentaram diarréia de os animais que receberam CCA 15% apresentaram condição de diarréia; os que receberam CBA 32% apresentaram condição de diarréia; e os animais que receberam CBL 31% apresentaram condição de diarréia.

No terceiro subperíodo estudado, 31 a 60 dias, também foram verificadas diferenças entre tratamentos ($P < 0,05$), com o tratamento CBB apresentando 9,17% na frequência de diarréia, os que receberam CCB 4,67% apresentaram condição de diarréia, os animais que receberam CCA 0% dos animais apresentaram condição de diarréia, os que receberam CBA 0% apresentaram diarréia e os animais que receberam CBL 1,33% apresentaram condição de diarréia.

O CBB permaneceu com alta incidência de diarréia no terceiro subperíodo, fase na qual a incidência de diarréia diminui nos demais tratamentos.

A incidência de diarréia foi menor (7,29% das notas) de 1 a 10 dias de idade, enquanto os subperíodos de 11 a 30 e 31 a 60 dias de idade apresentaram 24,17% e 27,29% das notas como fezes diarréicas, respectivamente.

As variáveis consistência e cor fecal mostraram-se eficazes, acusando a condição de diarreia já no período de 1 a 10 dias nos tratamentos CBB e CCB. Esse resultado indica o estabelecimento da condição de diarreia mais precocemente nesses tratamentos. O CBB permaneceu com alta incidência de diarreia no terceiro subperíodo, fase na qual a incidência de diarreia diminui nos demais tratamentos. Nos tratamentos CCB e CBB, os animais apresentaram menor presença de anticorpos na luz intestinal, condição que pode ter prejudicado a proteção contra patógenos no período de 11 a 30 dias.



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

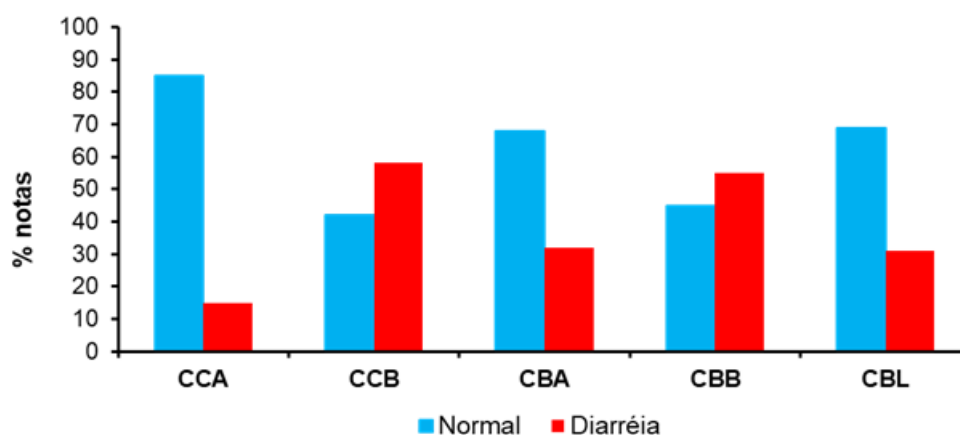
CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 19 – Frequência de notas de cor das fezes no período de 1 a 10 dias nos tratamentos



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

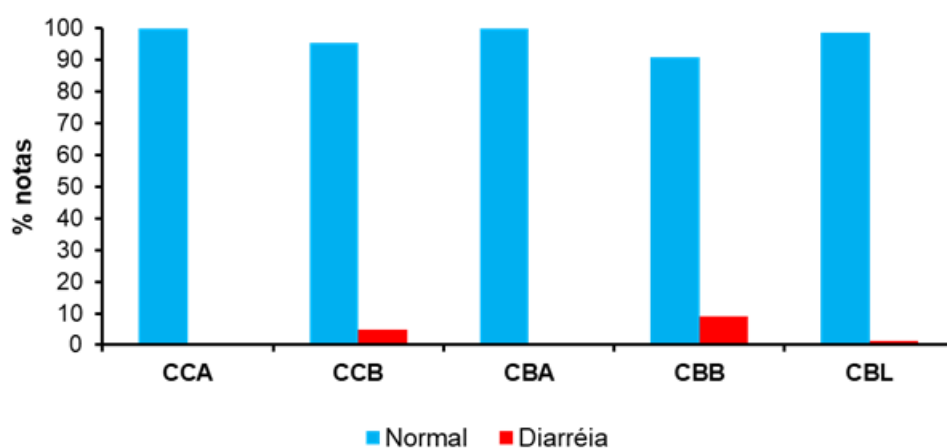
CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 20 – Frequência de notas de cor das fezes no período de 11 a 30 dias nos tratamentos



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

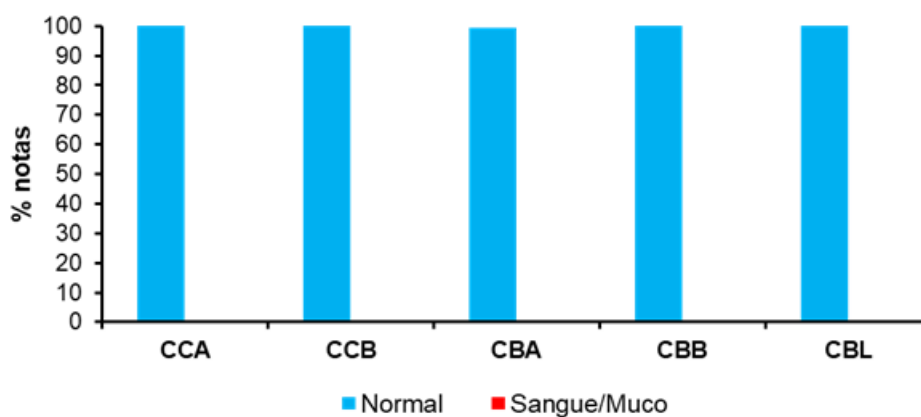
CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 21 – Frequência de notas de cor das fezes no período de 31 a 60 dias nos tratamentos

Para a variável presença de sangue e/ou muco considerou-se notas superiores a 1,5 como condição de diarreia. A análise de χ^2 para o período de 1 a 60 dias de coletas (Figura 22) de amostras fecais demonstrou que h_0 não foi rejeitada ($P > 0,05$), observando-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$).



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

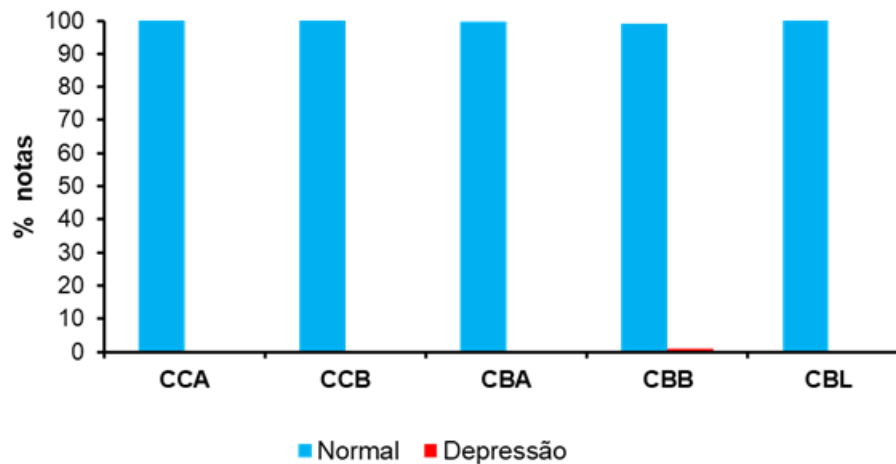
CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 22 – Frequência de notas de sangue/muco de fezes no período de 1 a 60 dias nos tratamentos

4.8 Comportamento

A condição corporal dos animais avaliada diariamente durante o período experimental, 1 a 60 dias de idade, pela variável disposição, considerou-se que notas superiores a 2,0 como condição de depressão. A análise de χ^2 para o período de 1 a 60 dias de amostragem (Figura 23) demonstrou que h_0 não foi rejeitada ($P>0,05$), observando-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P>0,05$).



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

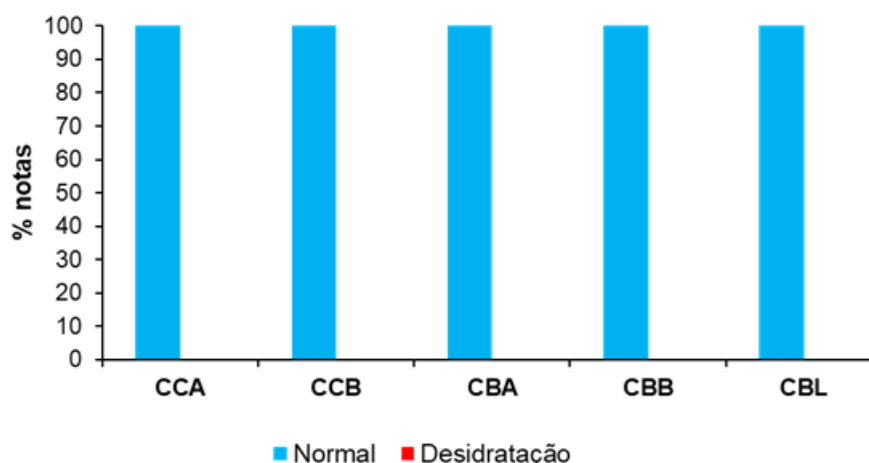
CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 23 – Frequência de notas de disposição dos animais no período de 1 a 60 dias nos tratamentos

Para a variável hidratação considerou-se que notas superiores a 2,0 como condição de desidratação. A análise de χ^2 para o período de 1 a 60 dias de amostragem (Figura 24) demonstrou que h_0 não foi rejeitada ($P>0,05$), observando-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P>0,05$).



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

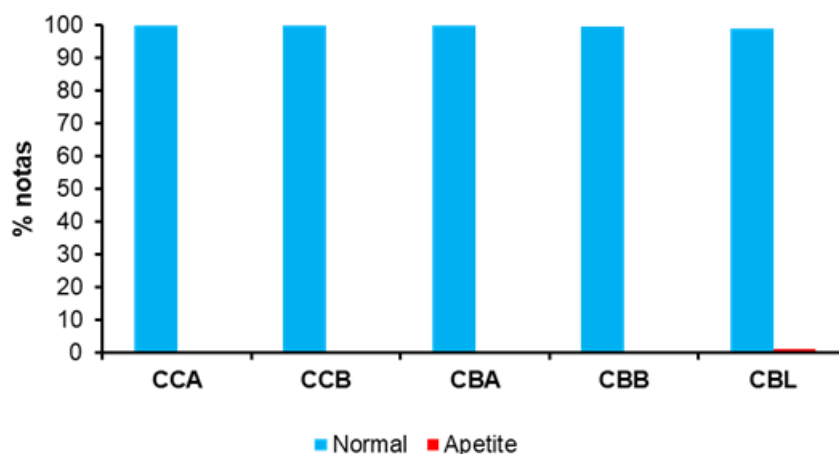
CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 24 – Frequência de notas de hidratação dos animais no período de 1 a 60 dias nos tratamentos

Para a variável apetite considerou-se que notas superiores a 2,0 como condição de animais sem apetite. A análise de χ^2 para o período de 1 a 60 dias de amostragem (Figura 25) demonstrou que h_0 não foi rejeitada ($P > 0,05$), observando-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos ($P > 0,05$).



CCA: Colostro caprino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CCB: Colostro caprino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBA: Colostro bovino adequado (45 a 55 mg/mL de IgG)

CBB: Colostro bovino baixo (15 a 25 mg/mL de IgG)

CBL: Colostro bovino liofilizado (45 a 55 mg/mL de IgG)

Figura 25 – Frequência de notas de apetite dos animais no período de 1 a 60 dias nos tratamentos

5 CONCLUSÕES

O comportamento das frações sericas analisadas, considerando as diferentes fontes de colostro para aquisição da proteção inicial, não apresentou variações ao longo do período experimental.

Com os resultados obtidos neste estudo verificou-se que a condição de diarreia foi favorecida por níveis mais baixos de anticorpos no colostro ingerido pelas cabritas recém-nascidas.

O colostro bovino liofilizado pode ser utilizado em cabritos recém-nascidos como fonte alternativa para a aquisição de proteção inicial.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, D.S.; CRAWFORD, T.B. CAE: a viral arthritis-encephalitis syndrome in goats. **International Goats and Sheep Research**, n. 1, v.2, p.168-172, 1980.
- ADAMS, D.S.; KLEVJER-ANDERSON, P.; CARLSON, J.L.; MCGUIRE, T.C.; GORHAM, J.R. Transmission and control of caprine arthritis-encephalitis virus. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, Ill., US, v. 44, n.9, p. 1670-1675, 1983.
- 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**, Heinzlova, v.70, n.3, p.129-139, 2000.
- ANEMA, S.G. Effects of milk concentration on the irreversible thermal denaturation and disulfide aggregation of beta-lactoglobulin. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, London, GB, v.48, n.9, p.4168-4175, 2000.
- ARGENZIO, A. Digestão, absorção e metabolismo. In: SWENSON, M.J. **Dukey's Fisiologia dos Animais Domésticos**. 10th ed., Ithaca: Cornell University Press, 1984, cap.3, p.263-264.
- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; GINÉS, R.; ACOSTA, F.; LÓPEZ, J.L. Effects of refrigeration, freezing-thawing and pasteurization on IgG goat colostrum preservation. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.48, n.2, p.135-139, 2003.
- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; ZAMORANO, M.J.; CASTROALONSO, A.; CAPOTE, J. Passive transfer of immunity in kid goats fed refrigerated and frozen goat colostrum and commercial sheep colostrum. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.54, n.3, p.237-241, 2004.
- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; ÁLVAREZ, S.; CAPOTE, J. Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.64, n.1-2, p.53-59, 2006.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 16th.ed. Washington, 2000. 1094p.
- AYRES, M.C.C. Eritrograma de zebuínos (*Bos indicus*, Linnaeus, 1759) da raça Nelore, criados no estado de São Paulo, influência dos fatores etários, sexual e do tipo racial. 1994. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, 1994.
- BANWELL, J.G.; Pathophysiology of diarrheal disorders. **Reviews of Infections Diseases**, Cleveland, Ohio, v.12, n.1, p.30-35, 1990.
- BARACAT, R.S.; MACHADO NETO, R.; DANIELE, C.; BESSI, R.; PACKER, I.U. Fornecimento prolongado de colostro e proteção passiva em bezerros recém-nascidos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Rio de Janeiro, RJ, v.32, n.11, p.215-220, 1997.
- BARIONI, G.; FONTEQUE, J.H.; PAES, P.R.O.; TAKAHIRA, R.K.; KOHAYAGAWA, A.; LOPES, R.S.; LOPES, S.T.A.; CROCCI, A. J. Valores séricos de cálcio, fósforo, sódio, potássio e proteínas totais em caprinos fêmeas da raça parda alpina. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.31, n.3, p.435-438, 2001.
- BARRINGTON, G. M.; GAY, J. M.; EVERMANN, J. F. Biosecurity for neonatal gastrointestinal diseases. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 18, n. 1, p. 7-34, 2002.
- BESSI, R. **Efeito de selênio e vitamina E sobre o desenvolvimento imunológico de bezerros**. 1996. 102p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.
- BESSI, R.; PAULETTI, P.; DANTAS D´ARCE, R.; MACHADO NETO, R. Absorção de Anticorpos do Colostro em Bezerros. I. Estudo no Intestino Delgado Proximal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.31, n.6, p. 2314-2324, 2002a.

BESSI, R.; PAULETTI, P.; DANTAS D'ARCE, R.; MACHADO NETO, R. Absorção de Anticorpos do Coloastro em Bezerros. II. Estudo no Intestino Delgado Distal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.31, n.6, p.2325-2331, 2002b.

BESSER, T.E.; GARMEDIA, A.E.; McGUIRE, T.C. Effects of colostral immunoglobulin G1 and immunoglobulin M concentrations on immunoglobulin absorption in calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.68, n.8, p.2033-2037, 1985.

BESSER, T.E.; GAY, C.C.; PRITCHETT, L. Comparison of three methods of feeding colostrums to dairy calves. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, Ill., US, v.198, p.419-422, 1991.

BESSER, T.E.; OSBORN, D. Effect of bovine serum albumin on passive transfer of immunoglobulin G1 to newborn calves. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v.37, n.3/4, p.321-327, 1993.

BOURNE, F. J.; NEWBY, T. J.; EVANS, P.; MORGAN, K. The immune requirements of the newborn pig and calf. **Annales de Recherches Veterinaires**, Versailles, França, FR, v.9, n.2, p.239-244, 1978.

BOURNE, F.J.; NEWBY, T.J. Mucosal immunity in the pig. **Pig News and Information**, v.2, n.2, p.141-145, 1981.

BRAMBELL, F.W.R. The passive immunity of the young mammal. **Biological Reviews**, Cambridge, Inglaterra, GB, v.33, n. 4, p. 488-531, 1958.

BRIGNOLE, T.J.; STOTT, G.H. Effect of suckling followed by bottle feeding colostrum on immunoglobulin absorption and calf survival. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.63, p.451-456, 1980.

BRUNING-FANN, C.; KANEENE, J.B. Environmental and managemental risk factors associated with morbidity and mortality in perinatal and preweaning calves: A review from an epidemiological perspective. **Veterinary Bulletin**, Debanth, N.C., v.62, n.2, p.399-413, 1992.

BÜHLER, C.; HAMMON, H.; ROSSI, G.L.; BLUM, J.W. Small intestinal morphology in eight-day-old calves fed colostrum for different durations or only milk replacer and treated with long-R3-insulin-like growth factor I and growth hormone. **Journal of Animal Science**, Champaign, Ill., US, v.76, p.758-765, 1998.

BUTLER, J.E. Bovine immunoglobulins: A review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.52, p.1895-1909, 1969.

BUTLER, J.E. Bovine immunoglobulins: An augmented review. **Veterinary immunology and immunopathology**, Amsterdam, v.4, p.43-152, 1983.

BUSH, L.J.; MUNGLE, M.B.; CORLEY, L.D.; ADAMS, G.D. Factors affecting absorption of immunoglobulins by newborn dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.56, n.2, p.312, 1973.

BUSH, L.J.; STALEY, T.E. Absorption of colostral immunoglobulins in newborn calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.63, n.4, p.672-680, 1980.

CABELLO, G.; LEVIEUX, D. Absorption of colostral IgG₁ by the newborn lamb: influence of the length of gestation, birth weight and thyroid function. **Research in Veterinary Science**, London, GB, v.31, n.1, p.190-194, 1981.

CANAVESSI, A. M.O.; CHIACCHIO, S.B.; SARTORI, R.; CURI, P.R. Valores do perfil eletroforético das proteínas séricas de bovinos da raça nelore (*Bos indicus*) criados na região de Botucatu, São Paulo: influência dos fatores etários e sexuais. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, SP, v. 67, n.1, p. 9-17, 2000.

CASTRO, A.; DHINDSA, D.S.; HOVERSLAND, A. S. et al. Serum proteins and protein electrophoretic pattern in normal pygmy goats. **American Journal of Veterinary Research**,

Chicago, Ill., US, v.38, n.5, p.665-667, 1977.

CASTRO, N.; CAPOTE, J.; ALVAREZ, S.; ARGÜELLO, A. Effects of lyophilized colostrums and different colostrum feeding regimens on passive transfer of immunoglobulin G in Majorera goat kids. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.88, p.3650-3654, 2005.

CASTRO, N.; CAPOTE, J.; MORALES-DELANUEZ, A.; RODRÍGUEZ, C.; ARGÜELLO, A. Effects of newborn characteristics and length of colostrums feeding period on passive immune transfer in goat kids. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.92, p.1616-1619, 2009.

CASTRO-ALONSO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; MORALES-NUEZ, A.; MORENO-INDIAS, I.; SÁNCHEZ-MACIAS, D.; HERRAEZ, P.; ARGÜELLO, A. Apoptosis regulates passive immune transfer in newborn kids. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.91, p.2086-2088, 2008.

CHEN, J.C.; CHANG, C.J.; PEH, H.C.; CHEN, S.Y. Total protein and γ -globulin contents of mammary secretion during early post-partum period of Nubian goats in the Taiwan area. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.31, n.1, p.67-73, 1998.

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**, Ithaca, v. 57, n.4, p.209-226, 2003.

CONSTANT, S. B. et al. Serum immunoglobulin G concentration in goat kids fed colostrum or a colostrums Substitute. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, Ill., US,, v. 205, p.1759-1762, 1994.

CORK, L.C.; HADLOLOW, W.J.; CRAWFORD, T.B. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **Journal Infectious Disease**, Chicago, Ill., US, v.129, n.2, p.134-141, 1974.

CRAWFORD, T.B.; ADAMS, D.S.; CHEEVERS, W.P. Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. **Science**, Washington, D.C, v.207, n.29, p.997-999, 1980.

CRAWFORD, T.B.; ADAMS, D.S. Caprine arthritis-encephalitis: clinical features and presence of antibody in selected goat populations. **Journal American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, Ill., US, v.178, n.7, p.713-719, 1981.

CURTAIN, C.C.; FUDENBERG, H.H. Evolution of the immunoglobulin antigens in the ruminantia. **Biochemical Genetics**, v.8, n.3, p.301-308, 1973.

DANIELE, C.; MACHADO NETO, R.; BARACAT, R.S.; BESSI, R.; PACKER, I.U. Efeito de diferentes manejos de fornecimento prolongado de colostro sobre os níveis de proteína e albumina séricas e desempenho de bezerras recém-nascidas. **Scientia Agricola**, Piracicaba, SP, v.5, n.2, p.381-388, 1994.

De LEEUW, P.W.; ELLENS, D.J.; TALMON, F.P.; ZIMMER, G.N. Rotavirus infections in calves; efficacy of oral vaccination in endemically infected herds. **Research in Veterinary Science**, London, GB, v. 29, p.142-147, 1980.

DENNIS, S. M. Perinatal lamb mortality. **Cornell Veterinarian**, Ithaca, v. 63, p. 253-263, 1972.

DONOVAN, G.A.; BADINGA, L.; COLLIER, R.J.; WILCOX, C.J.; BRAUN, R. K. Factors influencing passive transfer in dairy calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.69, n.3, p.754-759, 1986.

DREW, M. D.; BEVANDICK, I. M.; OWEN, B. D. Artificial rearing of colostrum-deprived piglets using iron chelators: The effects of oral administration of EDDHA with and without bovine or porcine immunoglobulins on piglet performance and iron metabolism. **Canadian Journal of Animal Science**, Gardenvale, CA, v.70, n.2, p.655-666, 1990.

EAST, N. E. Caprine arthritis encephalitis. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Large animal internal medicine**. St. Louis: Mosby, p.1147-1148, 1996.

ELLIS, T.M.; CARMAN, H.; ROBINSON, W.F.; WILCOX, G.E. Effect of colostrum deprivation

of goat kids on the natural transmission of caprine retrovirus infection. **Australian Veterinary Journal**, Adelaide, Austrália, AU, v.60, n.11, p.326-329, 1983.

FEITOSA, F. L. F. **Dinâmica do proteinograma e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sanguíneo de bezerros desde o nascimento até um ano de vida e de vacas antes e após o parto, da raça holandesa.** 1998. 219p. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

FERRI, R.B.; CALICH, V.L.G.; COPPI VAZ, C.A. **Imunologia.** 2.ed. São Paulo: Artes Médicas, 1979. 317p.

FLEENOR, W.A.; STOTT, G.H. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.63, n.6, p.973-977, 1980.

FOLEY, J.A.; OTTERBY, D.E. Availability, storage, treatment, composition and feeding value of surplus colostrum: A review. **Journal Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.61, n.8, p.1033-1060, 1978.

GODFREY, R.W.; SMITH, S.D.; GUTHRIE M.J. et al. Physiological responses of newborn Bos indicus and Bos indicus x Bos Taurus calves after exposure to cold. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.69, n.1, p.258-264, 1991.

GRADY, E.A. The epidemiology of rotavirus and other select calf enteropathogens. Division of microbiology, AFRC Institute of Animal Health, Compton Laboratory, Berkshire, Aberystwyth University/Department of Biological Sciences, Industrial Training Year Student 1987/1988.

HADJIPANAYIOTOU, M. Composition of ewe, goat and cow milk and of colostrum of ewes and goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.18, n.3, p.255-262, 1995.

HALL, G.A.; REYNOLDS, D.J.; PARSONS, K.R.; BLAND, A.P.; MORGAN, J.H.; The pathology of calves with diarrhea in Southern Britain. **Research in Veterinary Science**, London, GB, v.45, n.2, p.240-250, 1988.

HALLIDAY, R. Total serum protein and immunoglobulin concentration in Scottish Blackface and Merino lambs at birth and during the first two days of suckling. **Journal of Agricultural Sciences**, Cambridge, v.77, n.3, p.463-466, 1971.

HALLIDAY, R. Variations in immunoglobulin concentrations in merino and Scottish blackface lambs. **Animal Production**, Bletchley, Inglaterra, GB, v.19, n.3, p.301-308, 1974.

HALLIDAY, R. Variation in immunoglobulin transfer from ewes to lambs. **Annales de Recherches Veterinaires**, Versailles, França, FR, v.23, n.2, p.425-427, 1978.

HAMMON, H.M.; BLUM, J.W. The somatotrophic axis in neonatal calves can be modulated by nutrition, growth hormone, and long-R3-IGF-I. **American Journal of Physiology**, Baltimore, Md., US, v.273, n.1, p.E130-E138, 1999.

HOLLOWAY, N.M.; TYLER, J.W.; LAKRITZ, J.; CARLSON, S.; HOLLE, J. Serum immunoglobulins G concentrations in calves fed fresh and frozen colostrum. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, Ill., US, v.219, n.3, p.357-359, 2001.

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 Animal Science**, Champaign, Ill., US, v. 68, n. 8, p. 2459-2464, 1990.

HUNTER, A.G.; RENEAU, J.K.; WILLIAMS, J.B. Factors affecting IgG concentration in day-old lambs. **Journal Animal Science**, Champaign, Ill., US, v. 45, n.5, p.1146-1151, 1977.

HUSBAND, A.J.; BRANDON, M.R.; LASCELLES, A.K. Absorption and endogenous production of immunoglobulins in calves. **Australian Journal of Experimental Biology and Medical Science**, Adelaide, Austrália, AU, v.50, n.4, p.491-498, 1972.

HUSU, J.; SYVÄOJA, E.L.; AHOLA-LUTTILA, H.; KALSTA, H.; SIVELÄ, S.; KOSUNEN, T.U. Production of hyperimmune bovine colostrum against *Campylobacter jejuni*. **The Journal of applied Bacteriology**, England, v.74, n.5, p.564-569, 1993.

JAIN, N.C. Haematologic Techniques. In: **Schalm's Veterinary Haematology** (ed. N.C. Jain). Fourth edition, Lea e Febiger, Philadelphia, USA, 600p, 1986.

JAIN, N. C. **Essentials of Veterinary Hematology**. Philadelphia: Lea e Febinger, 1993. 417p.

JEFFCOTT, L.B. Passive immunity and its transfer with special reference to the horse. **Biological Reviews**, Cambridge, v.47, n.4, p.439-464, 1972.

KANEKO, J. J., HARVEY, J. W., BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4thed. San Diego: San Diego: Academic Press, 1989. 932p.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J.; BRUSS M. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5thed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J.; BRUSS M. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5thed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.

KINDLEIN, L.; PAULETTI, P.; BAGALDO, A.R.; MACHADO-NETO, R. Efeito do fornecimento adicional de colostro sobre as concentrações séricas de IgG, PT e IGF-I de bezerros neonatos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.8, n.4, p.375-385, 2007.

KINDLEIN, L.; PAULETTI, P.; BAGALDO, A.R.; MACHADO-NETO, R. Características ultra-estruturais da mucosa intestinal de bezerros recém-nascidos alimentados na segunda refeição com colostro enriquecido com IGF-I e IgG. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.1, p.122-128, 2008.

KLAUS, G.G.B.; BENNET, A.; JONES, E.W. A quantitative study of the transfer of colostral immunoglobulins to the newborn calf. **Immunology**, Oxford, Inglaterra, GB, v.16, n.3, p.293-299, 1969.

KLOBASA, F.; GOEL, M.C.; WERHAHN, E. Comparison of freezing and lyophilizing for preservation of colostrum as a source of immunoglobulins for calves. **Journal Animal Science**, Champaign, Ill., US, v.76, n.4, p.923-926, 1998.

KRAMER, T.T.; CHO, H.C. Transfer of immunoglobulins and antibodies in the hen's egg. **Immunology**, Oxford, Inglaterra, GB, v.19, n.1, p.157-167, 1970.

KRUSE, P.E. Absorption of immunoglobulin from colostrum in newborn calves. **Animal Production**, Bletchley, Inglaterra, GB, v.12, n.4, p.627-638, 1970.

KRUSE, P.E. The importance of colostral immunoglobulin and their absorption from the intestine of the newborn animals. **Annales de Recherches Veterinaires**, Versailles, França, FR, v.14, n.4, p.349-353, 1983.

LANZA, I.; SHOUP, D. I.; SAIF, L. J. Lactogenic immunity and milk antibody isotypes to transmissible gastroenteritis virus in sows exposed to porcine respiratory coronavirus during pregnancy. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, Ill., US, v.56, n.6, p.739-748, 1995.

LARA, M.C.C.S.H.; JUNIOR, E.H.B.; GREGORY, L.; BIRGET, E.H. Aspectos clínicos da artrite-encefalite dos caprinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, v. 57, n. 6, p. 736-740, 2005.

LARSON, R.E.; WARD, A.C.S.; FREDERIKSEN, K.R.; ARDREY, W.B.; FRANK, F.W. Capability of lambs to absorb immunoproteins from freeze-dried bovine colostrum. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, Ill., US, v.35, n.8, p.1061-1063, 1974.

LASTRAS, M.E.; PASTOR, J.; VIN' AS, L.; MARCO, I.; LAVIN, S. Immunoglobulin G class identification from wild ungulates by cross-reactivity with antisera to domestic animals. **Jour-**

nal of Veterinary Medicine, v.47, v.6, p.429-432, 2000.

LECCE, J.G.; MATRONE, G. Porcine neonatal nutrition: The effect of diet on blood serum proteins and performance of the baby pig. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, Pa., US, v.70, n.1, p.13-20, 1960.

LEECE, J.G.; MORGAN, D.O. Effect of dietary regimen on cessation of intestinal absorption of large molecules (closure) in the neonatal pig and lamb. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, Pa., US, v.78, 1962.

LECCE, J.G. Effect of dietary regime on cessation of uptake of macromolecules by piglet intestinal epithelium (closure) and transport to the blood. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, Pa., US, v.103, p.751-756, 1973.

LIMA, A.L.; PAULETTI, P.; SUSIN, I.; MACHADO-NETO, R. Flutuação das variáveis séricas em cabras e estudo comparativo da absorção de anticorpos em cabritos recém-nascidos utilizando colostro bovino e caprino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, vol.38, n.11, p.2211-2217, 2009.

LOGAN, E.F.; McMURRAY, C.H.; O'NEILL, D.G.; McPARLAND, P.J.; McRORY, F.J. Absorption of colostral immunoglobulins by the neonatal calf. **British Veterinary Journal**, London, GB, v.134, n.3, p.258-262, 1978.

LOPEZ, J. W.; ALLEN S. D.; MITCHELL, J.; QUINN, M. Rotavirus and Cryptosporidium shedding in dairy calf feces and its relationship to colostrums immune transfer. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.71, n.5, p.1288-1294, 1988.

LOUSINGER, W.C.; HEINRICHS, A.J. Management practices associated with high mortality among preweaned dairy heifers. **Journal of Dairy Research**, New York, v.64, n.1, p.1-11, 1997.

LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens manejo, nutrição, doenças**. São Paulo; Nobel, 1989, 371p.

MACHADO NETO, R.; PACKER, I.U. Flutuação de imunoglobulina sérica em bezerros da raça holandesa submetidos a diferentes regimes de aleitamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.15, n.5, p.439-447, 1986.

MACHADO NETO, R.; GRAVES, C. N.; CURTIS, S. E. Immunoglobulins in piglets from sows heat-stressed prepartum. **Journal of Animal Science**, Champaign, Ill., US, v.65, n.2, p.445-455, 1987.

MACHADO NETO, R.; PACKER, I.U.; SUSIN, I. Concentração de imunoglobulina sérica, peso corporal e diarreia em bezerros da raça Holandesa aleitados com diferentes dietas. **Turrialba**, v.39, n.1, p.51-55, 1989.

MACHADO NETO, R.; CASSOLI, L.D.; BESSI, R.; PAULETTI, P. Avaliação do fornecimento adicional de colostro para bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.2, p.420-425, 2004a.

MACHADO NETO, R.; FARONI, C.E.; PAULETTI, P., et al. Levantamento do manejo de bovinos leiteiros recém-nascidos: desempenho e aquisição de proteção passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.6, suppl.3, 2004b.

MAGALHÃES, J.A; AZEVEDO, A.R.; BARROS, N.N.; PINHEIRO, R.R.; ALVES, A.A. Efeito do ferro dextran sobre parâmetros sanguíneos, níveis de ferro sérico e hepático e desempenho de cabritos de aptidão leiteira. **Revista Científica de Produção Animal**, v.2, n.1, p. 71-77, 2000.

MANCINI, G.; CARBONARA, A.O.; HERMANS, J.E. Immunochemical quantification of antigens by single radial immunodiffusion. **Immunochemistry**, Oxford, Inglaterra, GB, v.2, n.3, p.235-254, 1965.

McCOY, G.C.; RENEAU, J.K.; HUNTER, A.G.; WILLIAMS, J.B. Effects of diet and time on

- blood serum proteins in the newborn calf. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.53, n.3, p.358-362, 1970.
- MEDEIROS, J.M.; TABOSA, I.M.; SIMÕES, S.V.D.; NÓBREGA JÚNIOR, J.E.; VASCONCELOS, J.S.; RIET-CORREA, F. Mortalidade perinatal em cabritos no semiárido da Paraíba. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, RJ, v.25, n.4, p.201-206, 2005.
- MELLADO, M.; PITTOFF, W.; GARCÍA, J.E.; MELLADO, J. Serum IgG, blood profiles, growth and survival in goat kids supplemented with artificial colostrum on the first day of life. **Tropical Animal Health and Production**, Edinburgh, v.40, p.141-145, 2008.
- MENGGE, H.; FROBISH, L. T. Nutritional studies with early weaned neonatal pig. **Journal of Animal Science**, Champaign, Ill., US, v.42, n.1, p.99-105, 1976.
- MEYER, H.; LUSTERMANN, H.; STEINBACH, G.; LEIRER, R.; TOTTENBORN, W.; REICHARD, S. Konservierung von Rinderkolostrum. **Mh. Veterinary Medicine**, Lenexa, Ks., US, v.37, p.27-33, 1982.
- MEYLAN, M.; RINGS, D.M.; SHULAW, W.P.; KOWALSKI, J.J.; BECHNIELSEN, B.; HOFFSIS, G.F. Survival of *Micobacterium paratuberculosis* and preservation of immunoglobulin G in bovine colostrums under experimental conditions simulating pasteurization. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, Ill., US, v. 57, n.8, p.1580-1585, 1996.
- MOBINI, S.; HEATH, A. M.; PUGH, D. G. Teriogenologia de ovinos e caprinos. In: PUGH D. G. (Ed.). **Clínica de ovinos e caprinos**. 1.ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 145-208.
- MOOG F. Endocrine influences of the functional differentiation of the small intestine. **Journal Animal Science**, Champaign, Ill., US, n.49, v.1, p.239-249, 1979.
- MORETTI, D.B.; PAULETTI, P.; KINDLEIN, L.; MACHADO-NETO, R. Enteric cell proliferation in newborn lambs fed bovine and ovine colostrums. **Livestock Science**, Amsterdam , NL, v. 127, p.262-266, 2010.
- MORIN, D.E.; McCOY, G.C.; HURLEY, W.L. Effects of quality, quantity, and timing of colostrums feeding and addition of a dried colostrums supplement on immunoglobulin G₁ absorption in Holstein bull calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.80, n.4, p.747-753, 1997.
- MORIN, M.; LARIVIERE, S.; LALLIER, R.; BEGIN, M.; ROY, R.; ETHIER, R. Neonatal calf diarrhoea: pathology and microbiology of spontaneous cases in dairy herds and incidence of the enteropatogens implicated as etiological agents. In: International Symposium on Neonatal Diarrhoea, Saskatoon, 1978. **Proceedings**, Saskatoon, Saskatchewan, 1978, p.347-367.
- MORRIS, I.G. Gama globulin absorption in the newborn. In: CODE, C.F. **Handbook of Physiology: Alimentary canal**. American Physiology Society: Baltimore: 1968. cap.3, p.1491-1512.
- MULLER, L.D.; ELLINGER, D.E. Colostral immunoglobulin concentration among breeds of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.64, n.8, p.1727-1730, 1981.
- NANDAKUMAR, P.; RAJAGOPALARAJA, C. A. Effect of genetic group, birth weight and type of birth on the post colostrum peak of serum immunoglobulin level in kids. **Kerala Journal of Veterinary Science**, v. 14, p. 53-56, 1983.
- NARAYAN, O.; CORK, L. C. (Ed.). Caprine arthritis-encephalitis virus. In: DINTER, Z.; MOREIN, B. **Virus infections of ruminants**. Amsterdam, Netherlands. Elsevier Science, 1990. p. 441-452.
- NDOUTAMIA, G.; GANDA, K. Determination des paramètres hématologiques et biochimiques des petits ruminants du Tchad. **Revue de Medecine Veterinaire**, Toulouse, v. 156, n.2, p.202-206, 2005.
- NEI, M.; GU, X.; SITNIKOVA, T. Evolution by the birth-and-death process in multigene fam-

ilies of the vertebrate immune system. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, USA, v.94, p.7799-7806, 1997.

NEWBY, T.J.; MILLER, B.G.; STOKES, C.R.; HAMPSON, D.J.; BOURNE, F.J. Local hypersensitivity response to dietary antigens in early weaned pigs. In: COLE, D.J.A.; HARESIGN, W. **Recent Developments in Pig Nutrition**. London: Butterworths, p.211-221, 1988.

NORDI, W.M. **Efeito do fornecimento de colostro bovino liofilizado e caprino sobre o epitélio intestinal de caprinos recém-nascidos**. 2010. 92p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

NOCEK, J.E.; BRAUND, D.G.; WARNER, R.G. Influence of neonatal colostrums administration, immunoglobulin, and continued feeding of colostrum on calf gain, health and serum protein. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.67, n.2, p.319-333, 1984.

NUNES, A.S.; BARBOSA, O.R.; SAKAGUTI, E.S.; SAKUNO, M.L.D.; ARAÚJO, M.F.T.E.; SILVA, C.P. Efeito de dois regimes de suplementação e dois sistemas de produção, nos constituintes sangüíneos de cabras Saanen durante a lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1245-1250, 2002.

O'BREIN, J.P.; SHERMAN, D.M. Field methods for estimating serum immunoglobulin concentrations in newborn kids. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.11, n.1, p. 79-84, 1993.

O'DOHERTY, J.V.; CROSBY, T.F. The effect of diet in late pregnancy on colostrum production and immunoglobulin absorption in sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 64, p. 87-96, 1997.

ORSEL, K. AMERONGEN, J. J. van, ZADOKS, R. N., DOORN, D. C. van, WENSING, T. Serum gamma globulin titre in goat kids after colostrum administration: effect of time of administration, and amount and type of colostrum. **Tijdschrift voor Diergeneeskunde**, Dutch, Germany, v. 125, p. 709-712, 2000.

OYENIYI, O.O.; HUNTER, A.G. Colostral constituents including immunoglobulins in the first three milkings postpartum. **Journal of Dairy Science**, Champaign, Ill., US, v.61, n.1, p.44-48, 1978.

PAES, P.R.; BAIRONI, G; FONTEQUE, J. R. Comparação dos valores hematológicos entre caprinos fêmeas da raça Parda Alpina de diferentes faixas etárias. **Veterinária Notícias**, [S.l.]. v.6, n.1, p. 43-49, 2000.

PAIVA, F.A; NEGRÃO, J.A.; BUENO, A.R.; SARAN-NETTO, A.; LIMA, C.G. Efeito do manejo de fornecimento de colostro na imunidade passiva, cortisol e metabólitos plasmáticos de bezerros Holandeses. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, v.58, n.5, p. 739-743, 2006.

PAULETTI, P; MACHADO NETO, R.; PACKER, I.U.; BESSI, R. Avaliação de níveis séricos de imunoglobulina, proteína e o desempenho de bezerras da raça Holandesa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.37. n.1, p.89-94, 2002.

PAULETTI, P.; MACHADO NETO, R.; PACKER, I.U.; D'ARCE, R.D.; BESSO, R. Quality of colostrum passive immunity and pattern of serum protein fluctuation in newborn calves. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.3, p.453-456, 2003.

PAYNE, J. M., PAYNE, S. **The metabolic profil test**. Oxford University Press, 1987. 179p.

PÉREZ, J.M.; GONZALEZ, F.J.; GRANADOS, J.E.; PEREZ, M.C.; FANDOS, P.; SORIGUER, R.C.; SERRANO, E. Hematologic and biochemical reference intervals for spanish Ibex. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 39, n.1, p. 209-215, 2003.

PERETZ, G., ASSO, J., DEVILLECHAISE, P. Le CAEV: revue des connaissances actuelles et conséquences pratiques. **Revue Médecine Vétérinaire**, Toulouse, v.144, n.2, p.93-98,

1993.

PERINO, L.J.; RUPP, G.P. Immunization of the beef cow and its influence on fetal and neonatal calf health. **The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v.10, n.1, p.15-34, 1994.

PORTER, P. Immunoglobulin in bovine mammary secretions. Quantitative changes in early lactation and by the neonatal calf. **Immunology**, Oxford, v.23, n.2, p.225-238, 1972.

PORTER, P. The immune system. In: DUNNE, H. W.; LEMAN, A. D. **Disease of Swine**, 1975. 1212p.

PORTER, P. Immunoglobulin mechanisms in health and nutrition from birth to weaning. **Proceedings of the Nutrition Society**, Cambridge, Inglaterra, GB, v.35, n.3, p.273-282, 1976.

PORTER, P. Structural and functional characteristics of immunoglobulins of the common domestic species. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, San Diego, California, US, v.23, p.1-21, 1979.

RAMÍREZ, A.; QUILES, A.; HEVIA, M.L.; SOTILLO, F.; RAMÍREZ, M.C. Influence of forced contact on the maternal-filial bond in domestic goat after different periods of postpartum separation. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.23, n.2-3, p.75-81, 1996.

REINHOLD, J.G. Total protein, albumin and globulin. In: REINER, M. **Standard Methods of Clinical Chemistry**, New York: Academic Press, v.1, p.88, 1953.

RIBEIRO, M.F.B.; BELEM, P.A.D.; PATARROYO, J.H.S.; FARIA, J.E. de. Hipogamaglobulinemia em bezerros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, v.35, n.4, p.537-546, 1983.

ROITT, I., BROSTOFF, J., MALE, D.. In: **Immunology**. London: Churchill Livingstone, 1989, 51p.

ROY, J.B.H. **The calf**, v.2. Nutrition and health, Iliffe Books, London, 1970.

ROY, J.B.H. Symposium: Disease prevention in calves. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.63, n.4, p.650-664, 1980.

RUDOVSKY, A.; LOCHER, L.; ZEYNER, A.; SOBIRAJ, A.; WITTEK, T. Measurement of immunoglobulin concentration in goat colostrum. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.74, n.1-3, p.265-269, 2008.

RUMESSEN, J.; GUDMAND-HOYER, E. Functional bowel disease: malabsorption and abdominal distress after ingestion of fructose-sorbitol. **Gastroenterology**, Philadelphia, v.95, n.3, p. 694-700, 1988.

SANTAROSA, K. T.; ROCHA E SILVA, R. C.; SILVA, J. B. A.; SOTO-BLANCO, B. Valores de referência para o perfil eletroforético de proteínas séricas em cabras. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 3, p. 46-48, 2005.

SANTOS, T.G. dos; BERTOLINI, D.A.; MACEDO, F.A.F.; PRADO, I.N.; MARTINS, E.N. Variabilidade em imunoglobulina G (IgG) no colostro de cabra de primeira ordenha e absorção intestinal de IgG pelos cabritos recém-nascidos. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, PR, v.37, n.2, p.285-292, 1994.

SELIM S.A., SMITH B.P., CULLOR J.S., BLANCHARD P., FARVER T.B., HOFFMAN R., DILLING G., RODEN L.; WILGENBUR, G B. Serum immunoglobulins in calves: their effects and two easy, reliable means of measurement. **Mh. Veterinary Medicine**, Lenexa, Ks., US,, v. 90, n.4, p. 387-404, 1995.

SHARMA, D.K.; CHAUHAN, P.P.S.; AGRAWAL, R.D. Changes in the levels of serum enzymes and total protein during experimental haemonchosis in Barbari goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.42, n.2, p.119-123, 2001.

- SHERMAN, D.M.; ARENT, T.D.; GAY, J.M.; MAEFSKY, V.A. Comparing the effects of four colostrum preparations on serum Ig levels of newborn kids. **Mh. Veterinary Medicine**, Lenexa, Ks., US, v.85, p.908-913, 1990.
- SHUBBER, A.H.; DOXEY, D.L.; BLACK, W.J.M.; FITZSIMONS, J. Immunoglobulin levels in ewes colostrums and in lamb serum. **Research in Veterinary Science**, London, GB, v.27, n.3, p.283-285, 1979.
- SILVA, G.A.; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; da SILVA, E.M.N.; AZEVEDO, S.A.; AZEVEDO NETO, J.; da SILVA, E.M.N. Efeito da época do ano e do período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no Semi-árido paraibano. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, PB, v.10, n.4, p.903-909, 2006.
- SILVA, S. L.; FAGLIARI, J. J.; BAROZA, P. F. J.; CESCO, F. T. R. S.; JORGE, R. L. N. Avaliação da imunidade passiva em caprinos recém-nascidos alimentados com colostro de cabras ou colostro de vacas. **Ars VETERINARIA**, Jaboticabal, SP, Vol. 23, nº2, p.81-88, 2007.
- SIMÕES, S.V.D.; COSTA, R.G.; SOUZA, P.M.; MEDEIROS, A.N.; VILAR, A.L.T. Imunidade passiva, morbidade neonatal e desempenho de cabritos em diferentes manejos de colostro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, RJ, v.25, n.4, p. 219-224, 2005.
- SIMPSON, M.M.W.; SMEATON, T.C. The transfer of antibodies by neonates and adults. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, San Diego, California, US, v.16, p.355-381, 1972.
- SMITH, V.R. **Fisiologia de la lactancia**. SIC, 1982. 282p.
- SNODGRASS, D.R.; TERZOLO, H.R.; SHERWOOD, D.; CAMPBELL, I.; MENZIES, J.D.; SYNGE, B.A. Aetiology of diarrhea in young calves. **Veterinary Records**, London, GB, v.119, n.2, p.31-34, 1986.
- SOARES, C.M.; SIMÕES, S.V.D.; MEDEIROS, J.M.A.; RIET-CORREA, F., PEREIRA FILHO, J.M. Imunidade passiva, ingestão de colostro e mortalidade em cabritos Moxotó criados em sistemas extensivo e intensivo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, v.62, n.3, p.544-548, 2010.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS: user's guide statistics. Versão 9.1.3. Cary: SAS Institute Inc., 2004. CD-ROM.
- STEINBACH, G.; KREUTZER, B.; MEYER, H. Zum einfluss der erwärmung auf den immunbiologischen wert des rinderkolostrums. **Monatshefte Veterinarmedizin**, Leipzig, DE, v.36, p.29-31, 1981.
- TENNANT, D.V.M.; HARROLD, D.B.S.; REINA-GUERRA, M.B.S.; LABEN, R.C. Neonatal alterations in serum gamma globulin levels of Jersey and Holstein-Friesian calves. **American Journal of Veterinary Research**, Chicago, Ill., US, v.30, n.3, p.345-354, 1969.
- TSUNEMITSU, H.; SHIMIZU, M.; HIRAI, T.; YONEMICHI, H.; KUDO, T.; MORI, K.; ONOE, S. Protection against bovine rotavirus in newborn calves by continuous feeding of immune colostrum. **Japanese Journal of Veterinary Science**, Tokyo, v.51, p.300-308, 1989.
- TZIPORI, S. The aetiology and diagnosis of calf diarrhoea **Veterinary Records**, London, GB, v.108, v.24, p.510-515, 1981.
- TYLER, J.W.; LAKRITZ, J.; HOSTETLER, D.E.; DOUGLAS, V.; WEAVER, D.M.; STEEVENS, B.J.; HOLLE, J.; DENBIGH, J. Effect of pasteurization at 76 and 63°C on the absorption of colostrum IgG in calves. **Journal of Dairy Research**, London, GB, v.67, n. 4, p.619-623, 2000.
- VIHAN, V.S. Immunoglobulin levels and their effects on neonatal survival in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, NL, v.1, n.2, p. 135-144, 1988.
- WALKER, P.G.; CONSTABLE, P.D.; MORIN, D.E.; DRACKLEY, J. K.; FOREMAN, J. H.; THURMON, J. C. A reliable, practical, and economical protocol for inducing diarrhea and severe dehydration in the neonatal calf. **Canadian Journal of Veterinary Research**, Ottawa,

v.62, n.3, p.205-213, 1998.

YANAKA, R. **Determinação do período de absorção de imunoglobulinas pela mucosa intestinal de cabritos: influência do tempo decorrido entre o nascimento e a ingestão de colostro nos parâmetros bioquímicos, hemogasométricos e imunológicos de caprinos recém-nascidos.** 2009. 96p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Faculdade de Odontologia e Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2009.

Este livro analisa a flutuação das proteínas séricas e a ocorrência de diarreia durante o processo de aquisição de imunidade passiva em cabritas recém-nascidas. A obra compara o uso de colostro caprino, colostro bovino in natura e colostro bovino liofilizado, com diferentes concentrações de imunoglobulina G, avaliando seus efeitos sobre parâmetros hematológicos, bioquímicos e clínicos ao longo do período neonatal. Destinada a médicos veterinários, pesquisadores e estudantes, a obra contribui para o aprimoramento do manejo colostrar e para a compreensão dos impactos da qualidade do colostro na saúde e no desenvolvimento de caprinos.

ISBN 978-65-84364-26-4

