EDUARDO CARVALHO MARQUES

**Avaliação clínica da substituição do leite materno por colostro
diluídos na alimentação de bezerros holandeses
nos primeiros 60 dias de vida**

São Paulo

2012

Eduardo Carvalho Marques

**Avaliação clínica da substituição do leite materno por colostro diluído na
alimentação de bezerros holandeses
nos primeiros 60 dias de vida**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Departamento:

Clínica Médica

Área de concentração:

Clínica Veterinária

Orientador:

Profa. Dra. Lilian Gregory

São Paulo

2012

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

BIBLIOTECA VIRGINIE BUFF D'ÁPICE
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOTECNIA DA USP
13/7/12

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca Virginie Buff D'Ápice da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da
Universidade de São Paulo)

T.2621
FMVZ

Marques, Eduardo Carvalho

Avaliação clínica da substituição do leite materno por colostro diluído na
alimentação de bezerros holandeses Nos primeiros 60 dias de vida /
Eduardo Carvalho Marques. -- 2012.
58 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de
Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Clínica Médica, São
Paulo, 2012.

Programa de Pós-Graduação: Clínica Veterinária.

Área de concentração: Clínica Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Lilian Gregory.

1. Neonatologia. 2. Nutrição. 3. Buiatria. 4. Proteinograma. I. Título.

ERRATA

MARQUES, E. C. Avaliação clínica da substituição do leite materno por colostro diluídos na alimentação de bezerros holandeses nos primeiros 60 dias de vida 2012. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

Página	Parágrafo	Onde se lê	Leia-se
Ficha catalográfica	2º	Nos primeiros 60	nos primeiros 60

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Comissão de Ética no uso de animais

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Avaliação clínica de bezerros holandeses na substituição do leite materno por colostro diluído na alimentação nos primeiros 45 dias de vida", protocolado sob o nº 2047/2010, utilizando 24 (vinte e quatro) bovinos, sob a responsabilidade da Profa. Dra. Lilian Gregory, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da "Comissão de Ética no uso de animais" da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em reunião de 8/12/2010.

We certify that the Research "Clinical evaluation of Holstein Friesian calves in bottle-feeding colostrum diluted by the food in first 45 days of life", protocol number 2047/2010, utilizing 24 (twenty-four) calves, under the responsibility Profa. Dra. Lilian Gregory, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by "Ethic Committee in the use of animals" of the School of Veterinary Medicine and Animal Science of University of São Paulo and was approved in the meeting of day 12/8/2010.

São Paulo, 10 de julho de 2012.

Denise Tabacchi Fantoni
Presidente

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Nome: MARQUES, Eduardo Carvalho

Título: Avaliação clínica da substituição do leite materno por colostro diluídos na alimentação de bezerros holandeses nos primeiros 60 dias de vida

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências

Data: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Dedico esse trabalho à minha família com muito amor e gratidão

*Aos meus pais, Clayton e Marinalva
Minhas irmãs Fabiana e Sylvia
E que seja um exemplo para meu querido sobrinho, Caio*

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Profa. Dra. Lilian Gregory pela amizade, confiança, incentivo, oportunidades de aprendizado e crescimento em minha profissão.

Aos grandes amigos, Melina, Flavio e Bruno, pela grande ajuda. Sem eles eu não conseguira tocar o experimento

Ao Professores Dr. Carlos de Sousa Lucci, Dra. Elizabeth Bohland e Valter Fontolan, com quem iniciei meus primeiros trabalhos durante a graduação na Universidade de Santo Amaro.

Aos Professores Dr. Fernando José Benesi, Dr. Eduardo Harry Birgel Júnior, Dr. Enrico Lippi Ortolani, Dra. Alice Della Libera; Dra. Maria Cláudia Araripe Sucupira, Dr. Fábio Pogliani, Dra. Viviane Gomes. pelos ensinamentos em semiologia e clínica médica durante o período de mestrado, principalmente durante as atividades do programa de aperfeiçoamento de ensino das respectivas disciplinas.

Aos meus grandes colegas de pós-graduação Marjorie, Enoch, Huber, Laura, Carol Cabral, Carol Japa, Carol Loira, Fredão, Mossoró, Léo, Bruna, Camila, Gabi, Amandinha, Vanessa, Aline, Rogério. Pelo enriquecimento pessoal, momentos de descontração e experiências vividas.

A todos pós graduandos de Pirassununga pela ajuda sempre despreendida.

As técnicas de laboratório que sempre foram tão importantes na realização de todas as análises laboratoriais, em especial a Samanta, Marli e Clara muito obrigado!

Aos funcionários da clínica de bovinos e pequenos ruminantes Edson, Luizinho e Francisco que sempre estiveram a disposição para todo tipo de ajuda.

Aos funcionários da seção de Gado de leite da Coordenadoria do Campus de Pirassununga, especial para Schmit, Tio Zé, Tadeu e Vitor que me agüentaram todos os manhãs e pela grande dedicação no decorrer do experimento.

As secretarias do Departamento de Clínica Médica Cida, Carol, Silvana e Adelaide

A Fazenda Colorado em especial para o Dr. Sergio e Rodrigo por arrumarem os animais e colostro.

Ao Prof. Dr. Frâncico Palma Rennó, por ceder animais e colostro.

Aos funcionários da biblioteca “Virginie Buff D’Ápice” em especial Elza Faquim que com tanta competência esteve disposta a ajudar

Ao Prof. Dr. Ricardo Dias pelo ensinamentos de estatística.

Ao Dr. Ubiraem Mário Schalch e José Carlos G. Pacheco pela ajuda e conselhos durante todo experimento.

Aos funcionários do Hospital veterinário de Pirassununga Gerson, João, Vanderlei, Paulão, Rose, Zico, Ceila, Rosangela, Érika, em especial Tia Cecília que sempre estiveram a disposição para todo tipo de ajuda.

Á Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP, e a todos os professores e funcionários do Departamento de Clínica Médica.

Ao CNPq pela concessão de auxílio financeiro de uma bolsa de mestrado

RESUMO

MARQUES, E. C. **Avaliação clínica da substituição do leite materno por colostro diluídos na alimentação de bezerros holandeses nos primeiros 60 dias de vida.** [Clinical evaluation on the use of diluted colostrum as maternal milk replacement on Holstein Friesian calves feeding on the first 60 days of life]. 2012. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

Com o objetivo de avaliar os parâmetros clínicos e zootécnicos dos efeitos da substituição do leite in natura por colostro na alimentação de bezerros até 60 dias de vida, foram utilizados bezerros machos Holandeses, do nascimento aos 60 dias de vida. Os animais, em número de 24, foram trabalhados dentro de um delineamento em blocos casualizados, formando-se quatro blocos de seis animais, com repetição dentro de blocos, para atender a três tratamentos. Os blocos foram formados com neonatos, cuidando-se para que a diferença de idade dentro de bloco não superasse 21 dias. Os tratamentos compreenderam em misturas iniciadoras idênticas e feno de coast cross, fornecidas desde a primeira semana de vida, e leite mais colostro nas seguintes formas: Grupo 1, colostro diluído em água na proporção 2:1 até os 60 dias de idade, Grupo 2, colostro diluído em água na proporção 2:1 até os 30º dia de idade e leite in natura do 30º ao 60º dia, Grupo 3, leite in natura até os 60º dia de idade. Todos os animais receberam colostro materno (4,0 kg por animal/dia) durante os três primeiros dias de vida. Amostras de sangue foram colhidas nas idades de 0, 24, 48, 72 horas, 5º dia, 7º dia, 15º dia, 30º dia, 60º dia para avaliação do proteinograma. Semanalmente foi executadas pesagens para avaliar ganhos de peso. Não foi encontrado nos diferentes tratamentos alterações significantes no proteinograma e ganho de peso dos animais. Conclui-se que a diluição de colostro nos tratamentos estudados é viável na alimentação dos bezerros.

Palavras-chave: Neonatologia. Nutrição. Buiatria. Proteinograma.

ABSTRACT

MARQUES, E. C. **Clinical evaluation on the use of diluted colostrum as maternal milk replacement on Holstein Friesian calves feeding on the first 60 days of life.** [Avaliação clínica da substituição do leite materno por colostro diluídos na alimentação de bezerros holandeses nos primeiros 60 dias de vida]. 2012. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

In order to evaluate clinical and zootechnical effects of the use of diluted colostrum as maternal milk replacement on Holstein Friesian calves feeding on the first 60 days of life, twenty four new born male calves were enrolled and randomly allocated on 4 blocks of six animals, with repetition of blocks in order to attend to three treatments. Animals from the same block should not have more than 21 days of age difference. Treatments consisted on starter mix, coast cross hay and liquid diet presented as: Group 1 diluted colostrum on water (2:1) for 60 days; Group 2 diluted colostrum on water (2:1) until 30 days and milk from 31 to 60 days, and Group 3 milk for 60 days. Blood samples were collected on 0 h, 24 h, 48 h, 72h and on days 5, 7, 15, 30, and 60 in order to evaluate serum protein. Weight gain and was evaluated every weekly. Solid and liquid intakes were evaluated daily. No significant difference was found among the treatments for serum protein and weight gain. Therefore, the colostrums dilution is viable option on calf feeding.

Palavras-chave: Neonatology. Nutrition. Buiatrics. Proteinogram.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
3 OBJETIVO	29
4 MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1 Material	40
4.1.1 Animais e Manutenção	30
4.2 Método	40
4.2.1 Alimentação.....	30
4.2.2 Exame Físico.....	31
4.2.3 Separação dos Grupos Experimentais.....	31
4.2.4 Coletas e preparação das amostras de sangue	33
4.2.5 Pesagem	33
4.2.6 Fracionamento eletroforético das proteínas séricas.....	34
4.2.7 Análise Estatística	34
5 RESULTADOS.....	35
6 DISCUSSÃO	43
7 CONCLUSÕES	51
REFERÊNCIAS.....	52

1 INTRODUÇÃO

O agronegócio é fundamental para a economia do país, pois representa cerca de um terço do nosso PIB e tem dado grande contribuição às exportações de commodities e produtos agro-industriais, mesmo assim o país enfrenta situações oriundas da imposição de barreiras sanitárias que precisam ser superadas.

Subnutrição, doenças debilitantes, infecto-contagiosas e manejo inadequado são as principais causas do mau desempenho, com quebra na produção de leite e carne. Num rebanho livre de doenças, a alimentação passa a ser o principal fator de eficiência produtiva. Se as carências nutricionais são supridas, os problemas reprodutivos infecciosos passam a se constituírem num dos mais importantes fatores limitantes da expansão da pecuária, com implicações na comercialização internacional.

Nos neonatos a ingestão de colostro é fundamental para a saúde dos bezerros. O colostro é o primeiro leite produzido pelos mamíferos após o parto. Ele contém macronutrientes (carboidratos, proteínas) e micronutrientes (vitaminas, minerais) além de uma alta concentração de fatores de crescimento e imunológicos essenciais para a maturação fisiológica e imunitária do recém nascido. O colostro contém imunoglobulinas, citocinas, lactoferrina e lactoperoxidase, componentes dos quais são ativos do sistema imune, além de proteínas biotivas com ações anabólicas, assim com os fatores de crescimento como o IGF-I e IGF-2 (**Insulin-like growth factor**).

A imunidade passiva colostrar em bovinos dependerá sempre de fatores ligados à vaca (qualidade do colostro, natureza dos anticorpos colostrais, origem dos anticorpos do colostro, produção de colostro e variabilidade de imunoglobulinas no

colostro e a outros constituintes do colostros como lactoferrina, lisozima, componentes do complemento, fosfatase alcalina, gamaglutamil-transferase e a presença de fator antitripsínico), e de fatores ligados ao bezerro como mecanismo e via de absorção das imunoglobulinas, período de permeabilidade do intestino do recém-nascido as imunoglobulinas do colostro, eficácia de absorção intestinal das imunoglobulinas colostrais, seletividade de absorção das imunoglobulinas, fatores que afetam a absorção das imunoglobulinas (efeito da presença maternal, tempo decorrido desde o nascimento até a primeira mamada e modo de distribuição de colostro, raça, sexo, duração de gestação e parto, estação de nascimento, alimentação maternal pré-parto, idade da mãe).

Apesar das qualidades imunológicas e nutricionais do colostro já conhecidas, sabe-se que ele não possui valor comercial como o leite “in natura”. O colostro é desprezado no comércio e a descoberta de fontes que utilize este produto como suplemento alimentar para bezerros ou animais de outras espécies valorizariam a sua revenda.

Diferentes sistemas de manejo devem ser estudadas com este objetivo, encontrar metodologias para o colostro ser utilizado não só nos primeiros dias de vida, mas sim em outras fases da alimentação do bezerro agregando a ele valor comercial.

Assim sendo é de suma importância, o desenvolvimento de pesquisas que avaliem diferentes manejos na administração de colostro oferecidos na fazenda, para conhecer a sua eficiência como fonte alimentar.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Pode-se considerar a criação de bezerros como o primeiro passo na exploração de leite e carne; como em qualquer outra atividade, o seu sucesso depende, em grande parte, de como esse primeiro passo é dado (FEITOSA, 2009). Nas fazendas produtoras de leite, a criação de bezerros exerce uma importância ímpar, uma vez que as bezerras, quando adultas, irão substituir as vacas improdutivas e/ou de baixa produtividade. As primeiras 24 horas de vida representam o período de maior importância no reconhecimento de problemas, no neonato. Intervenções precoces nessa fase podem minimizar e/ou prevenir conseqüências negativas à higidez do animal. Dessa forma, torna-se necessário propiciar aos animais jovens condições adequadas de manejo que venham a assegurar e preservar a saúde daqueles que serão, incontestavelmente, futuras unidades produtivas e econômicas da propriedade (FEITOSA, 2009). A mortalidade de bezerros é a segunda principal causa de perda econômica da criação de bovinos nos Estados Unidos, sendo superada apenas pelos prejuízos causados por falhas de manejo reprodutivo (KASARI; WIKSE, 1994).

O momento de ingestão, a qualidade e a quantidade do colostro são aspectos decisivos para que o neonato adquira quantidades suficientes de imunoglobulinas (LUCCI, 1989; WEAVER et al., 2000).

Machado Neto et al. (2004) estudaram diferentes sistemas de manejo relacionados à morbidez e à mortalidade de bezerros de rebanhos leiteiros recém-nascidos, com ênfase naqueles que envolvem o fornecimento de colostro. Foram utilizados 211 rebanhos na região Centro-sul do Estado de Minas Gerais, divididos em três categorias de produção: categoria A, de 200 a 600 L/dia; categoria B, de 601

a 1000 L/dia; e categoria C, >1001 L/dia. Os produtores de leite foram entrevistados e responderam um questionário que abrangia os aspectos de produção, de manejo do rebanho e de desempenho dos recém-nascidos, tendo como pontos principais questões referentes ao procedimento com o colostro, do manejo do bezerro e à mortalidade neonatal. Nesse trabalho, foram encontradas taxas menores de mortalidade para os sistemas artificiais de aleitamento, tanto no período de ingestão de colostro, como no período de aleitamento, pois o fornecimento artificial das refeições exige manejo mais intenso, com maior treinamento e responsabilidade dos operadores. A origem do leite fornecido aos bezerros – leite da própria mãe, leite de várias vacas, leite de vacas com mastite e leite em pó – influenciaram significativamente na ocorrência de mortalidade. Os animais que receberam leite em pó e de várias vacas apresentaram menores índices de mortalidade comparados com os que receberam leite materno (mamam “ao pé”). Das instalações relacionadas nesse trabalho, a que apresentou menor taxa de mortalidade foi a “casinha individual”. Observou-se também que, quanto mais cedo os bezerros começaram a receber concentrado, menor foi a taxa de mortalidade. Entre as propriedades em que foi feito o levantamento, a mortalidade foi menor naquelas em que os bezerros eram desmamados até os três primeiros meses de vida. As maiores vantagens da desmama ou do desaleitamento precoce são as reduções dos custos com alimentação, mão-de-obra e da ocorrência de distúrbios gastrintestinais.

Segundo Lucci (1989) e MacGuirk e Collins (2004), o aleitamento natural tem como vantagens a economia de mão-de-obra, a diminuição de problemas digestivos, a velocidade correta de ingestão e a temperatura adequada do leite, além de baixas cargas patogênicas; e, como desvantagens, a frequência elevada de diarreias e a falta de controle no consumo de leite. As vantagens do aleitamento artificial para o

bezerro são o controle da quantidade de leite ingerido e a menor ocorrência de diarreias, e as desvantagens, a necessidade de mão-de-obra e de melhores instalações, a higiene dos vasilhames, o controle da temperatura e o adequado armazenamento do leite.

Com objetivo de determinar a eficiência da transferência da imunidade passiva e a relação com morbidade e ganho médio de peso diário (GMD), Moraes et al. (1999) utilizaram amostras de soro de 87 fêmeas da raça holandesa e de suas respectivas bezerras, mantidas em uma propriedade da região central do estado do Rio Grande do Sul. Nas vacas, o nível de imunoglobulinas (Igs) séricas foi determinado 28 dias antes do parto e, nas terneiras, às 24 horas de vida, após fornecimento de colostro a vontade desde o nascimento. A média de imunoglobulinas séricas foi de 24,22 e 11,40g/L, nas vacas e terneiras respectivamente. Das 87 terneiras, 14 (16,10%) apresentaram níveis de Igs inferiores a um desvio padrão abaixo da média (4,59g/L) e foram consideradas com falha de transferência de imunidade passiva (FTP). No período do nascimento até o desmame, foi observada maior ocorrência de diarreia no grupo de animais com FTP (100%) comparado aos demais com aporte normal de Igs (90,7%), porém a diferença não foi significativa entre os grupos. A prevalência de sinais clínicos de doenças respiratórias também foi semelhante nos dois grupos (35,70% e 36,90% respectivamente). Ao analisar-se o GMD do nascimento até os 13-16 meses de idade entre os grupos, observou-se que os animais com FTP apresentaram esse índice menor que os demais, o que não pode ser observado no período do nascimento até o desmame.

Berge et al. (2009) realizaram um estudo com o objetivo de determinar o efeito da suplementação de colostro sobre a morbidade, mortalidade, consumo de

ração e ganho de peso ganho de 90 bezerros com 1 dia de vida. Os bezerros que receberam colostro suplementar tinham menos diarreia e receberam menos tratamentos antimicrobianos que o controle. Os resultados indicaram que a diarreia do bezerro foi associado com baixos níveis séricos IgG e em bezerros com baixo peso.

Godden et al. (2009) estudaram os efeitos da administração de 1 ou 2 doses de derivados de colostro comerciais na imunidade passiva em neonatos incluindo IgG, IgG1, IgG2, IgA e IgM. Grupo 1 era alimentado com 100 g de IgG, o grupo 2 com 200 g de IgG e grupo 3 com 3.8 L de colostro materno. No grupo 1 a concentração de PT e IGg foi a mais baixa. Todos os animais obtiveram níveis aceitáveis de IgGs, > 10 mg/mL nos três tratamentos. Nas subclasses de IgGs não houve diferença entre os grupos.

No Brasil, não existem dados estatísticos com relação à mortalidade de neonatos por agressões patogênicas causadas por vírus, bactérias e/ou protozoários, mas imagina-se que essa taxa não seja baixa, situando-se por volta de 10 a 20% (BENESI, 1996; FEITOSA et al., 2001). As duas primeiras semanas representam a fase mais crítica na vida dos recém nascidos. Santos (2012) sugere que mortalidade perinatal é caracterizada por acidentes ocorridos durante o parto, natimortos e mortalidades nas primeiras horas de vida e representa ao redor de 5 a 10%, o que corresponde à metade da mortalidade que ocorre no primeiro ano de vida. Já a mortalidade que se estende do período neonatal até 1 ano, deve-se às septicemias, diarreias, no início de vida, geralmente atribuídas aos colibacilos, tristeza bovina, pneumoenterite e carbúnculo sintomático entre outras doenças que acometem os bezerros. Ao contrário do cão e do gato, que podem receber

imunização passiva ainda quando estão no útero, através da passagem de anticorpos materno (SANGILD, 2000), a transferência de imunoglobulinas, através da placenta, não costuma ocorrer em bezerros, cordeiros, leitões ou potros (RADOSTITS et al., 2007).

Os níveis séricos de imunoglobulina G, proteína total e o desempenho foram pesquisados por Pauletti et al. (2002) em 59 bezerras da raça Holandesa do nascimento até 60 dias de idade. Os animais foram separados de acordo com a concentração inicial de imunoglobulinas séricas adquiridas passivamente e alocados nos seguintes grupos: grupo 1: animais com baixo nível de imunidade passiva (até 20 mg/mL de IgG); grupo 2: animais com nível médio de imunidade passiva (entre 20 a 30 mg/mL de IgG), e grupo 3: animais com alto nível de imunidade passiva (acima de 30 mg/mL de IgG). Picos de concentrações de proteína total em todos os grupos experimentais foram encontrados nos primeiros dias de vida, consequência da imunoglobulina G sérica de origem exógena. Não foi observado efeito do mecanismo de anabolismo de anticorpos estabelecido precocemente – verificado em animais com baixos níveis iniciais de imunidade passiva adquirida do colostro ($7,70 \pm 1,45$ mg/mL de IgG) – nem do período prolongado de catabolismo de anticorpos adquiridos passivamente – verificado nos animais com níveis iniciais elevados de imunidade passiva adquirida do colostro ($39,62 \pm 1,68$ mg/mL de IgG) – sobre o desempenho animal até 60 dias de idade.

Com o objetivo de avaliar a qualidade do colostro de vacas mestiças Holandês Zebu e a transferência de imunidade a seus bezerros Silper et al. (2012) pesquisaram os efeitos de ordem de parto, sexo do bezerro, estação do ano e grupo genético que foram estudados em vacas distribuídas em quatro grupos genéticos. Amostras de sangue dos bezerros foram colhidas aos três dias de vida. Foi avaliada

a concentração de proteína total no soro (PT) por refratometria e espectrofotometria. As amostras de colostro apresentaram alta qualidade, com concentração média de Ig de 78,5mg/mL. Houve adequada transferência de imunidade passiva, com 88,3% dos bezerros com PT acima de 5,5g/dL. Não houve efeito de ordem de parto, sexo do bezerro, estação do ano e grupo genético da vaca na qualidade do colostro e na PT ($P>0,05$). Vacas F1 produziram, em média, colostro de alta qualidade e houve sucesso na transferência de imunidade passiva.

As imunoglobulinas ou anticorpos representam um grupo de proteínas que possuem a capacidade de ligação específica a antígenos, sendo responsáveis pela remoção dos mesmos do organismo. Graças à baixa atividade proteolítica das enzimas do abomaso dos recém-nascidos e à ação dos inibidores da tripsina presentes no colostro, as imunoglobulinas chegam intactas ao intestino delgado (TIZARD, 2002). As imunoglobulinas presentes no colostro, quando ingeridas, passam através da célula epitelial para a lâmina própria (GUYER; KOSHLAND; KNOPF, 1976) e, daí ganham a circulação sangüínea, exclusivamente através do canal linfático. O ritmo de renovação das células epiteliais do intestino dos animais varia ligeiramente conforme as espécies, mas é sempre rápido e definitivo. Todas as evidências mostram que o epitélio do bezerro recém-nascido é renovado dentro de 36 a 48 horas após o nascimento (ISHIKAWA; KONISHI, 1982) ou mesmo antes, em cerca de 24 horas, segundo Levieux (1984) e Michaneck, Ventorp e Westrom (1989). Smith, Reed e Erwin (1964) tentaram, sem sucesso, prolongar o período de absorção, fazendo os bezerros nascerem prematuramente, por meio de cesarianas nas vacas, realizadas entre o 7º e 8º meses de gestação. Em bezerros, desta forma, o período de absorção intestinal durou de 24 a 36 horas após o nascimento

(RADOSTITS et al., 2007). A absorção intestinal apresenta maior eficiência nas primeiras 12 horas de vida (BARRINGTON; PARISH, 2002).

A síntese de globulinas relacionadas com imunidade está diretamente relacionada com a boa nutrição de acordo com estudos recentes (FAGLIARI et al., 2007). Além de sua função na imunidade neonatal, o colostro é uma importante fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais, ou seja, fonte de elementos que participam da nutrição e regulação térmica do recém-nascido (MACHADO NETO et al., 1997). Contêm também, hormônios, fatores de crescimento e enzimas, que possuem atividades associadas à maturação do trato digestório e de outros sistemas, desempenhando importante papel no crescimento e desenvolvimento do recém-nascido (ODLE; ZIJLSTRA; DONOVAN, 1996). Os níveis séricos de imunoglobulinas necessários para conferir proteção a bezerros recém nascidos são influenciados por determinados fatores ambientais e pela carga de patógenos à qual os animais são expostos (HOPKINS; DEAN; GREENE, 1984; GARRY et al., 1993). No entanto, há um consenso de que, em bezerros com 24 horas de idade, concentrações mínimas de imunoglobulinas G (IgG) séricas equivalentes a 10mg/mL são suficientes para minimizar riscos de doenças infecciosas na maioria dos ambientes onde esses animais são criados (ALLIANCE ON MANAGEMENT AND NUTRITION, 1998). Tyler et al. (1996), por outro lado, admitem que concentrações séricas mais elevadas talvez sejam requeridas por animais criados em más condições de higiene e que, em situações radicalmente opostas, concentrações inferiores às referidas acima também poderiam ser suficientes. Para que sejam alcançados níveis séricos de anticorpos considerados adequados, cerca de 80 a 100g de imunoglobulinas deverão ser ingeridas pelo recém-nascido através do colostro logo após o parto (RADOSTITS; LESLIE;

FTROW, 1994). Sob esse aspecto, tem sido recomendado que bezerros neonatos devem receber, no seu primeiro dia de vida, um volume de colostro correspondente a 10% do seu peso, sendo metade fornecida dentro das primeiras seis horas pós-parto e o restante até doze horas (PARISH, 1996). Aqueles pertencentes a raças leiteiras de maior porte devem ingerir, no mínimo, quatro litros de colostro (GAY; BESSER, 1991; MORIN; McCOY; HURLEY, 1997).

Feitosa et al. (2001) pesquisaram a dinâmica do proteinograma sangüíneo e da atividade enzimática da gamaglutamiltransferase (GGT) sérica de bezerros submetidos a ingestão natural de colostro e de vacas antes e após o parto, foram utilizados 40 bezerros desde o nascimento até 365 dias de vida e 26 vacas do período pré-parto até 180 dias após o parto, todos da raça holandesa. Com exceção da fração proteica alfa globulina, o proteinograma sérico (albumina, beta e gamaglobulinas), as imunoglobulinas G e M, bem como, a atividade enzimática da gamaglutamiltransferase, sofreram variações por influência de fatores etários. O teor de proteína total aumentou do nascimento até 48 horas de vida, em função da ingestão do colostro, apresentando, a seguir, um decréscimo até 30 dias de vida, elevando-se novamente até um ano de idade. A albumina foi a fração proteica predominante no soro sangüíneo dos bezerros na fase que precedeu a ingestão do colostro, elevando-se a partir de 48 horas até 365 dias de vida. Os níveis séricos da fração betaglobulina nos bezerros aumentaram, nas 96 horas posteriores à ingestão do colostro, apresentando, a partir de então, pequenas oscilações de sua concentração. Ao nascimento, os níveis séricos da fração gamaglobulina foram mínimos, aumentando, de seis a 24 horas após o acesso dos bezerros ao colostro. A seguir, esses valores diminuíram até 30 dias de idade, quando, então, elevaram-se gradativamente até 365 dias de vida. Logo após o nascimento, os teores séricos

médios de IgG e IgM foram insignificantes; após a ingestão do colostro, apresentaram um aumento até 24 horas de vida, quando, constatou-se, um evidente declínio das mesmas até 30 dias de idade, seguido de uma constante elevação nas concentrações séricas das mesmas até os 365 dias. A atividade sérica da GGT foi mínima logo após o nascimento, elevando-se 12 horas após a ingestão de colostro. A partir de então, sua atividade diminuiu atingindo aos 60 dias de vida, os valores descritos para animais adultos. As vacas possuíam menores concentrações séricas de proteína total, das frações albumina e betaglobulina e de imunoglobulinas G e M na hora da parição do que nos momentos pré e pós-parto. A maioria dos bezerros que morria nos primeiros meses de vida, apresentou menores teores de proteína total, das frações beta e gamaglobulina, de IgG e IgM e de GGT do que os animais que sobreviveram.

Biojone, 2005 estudou o proteinograma de caprinos da raça Saanen, avaliando especificamente a influência dos fatores etários nos seis primeiros meses de vida, no proteinograma - por meio da determinação dos teores séricos de proteína total, albumina, globulinas, alfa globulina, betaglobulina, gamaglobulina e relação albumina/globulinas - e da determinação da gama glutamiltransferase. Os animais foram avaliados nas seguintes idades: imediatamente após o nascimento, 12 horas, 24 horas, 7 dias, 15 dias, 30 dias, 60 dias, 90 dias, 120 dias, 150 dias e 180 dias de vida. Os teores séricos para as variáveis proteína total, albumina, globulinas variaram respectivamente de 3,74 a 6,46 g/dl, 2,07 a 2,90 g/dl, 1,67 a 4,06 g/dl, enquanto para as frações alfa-globulina, beta-globulina e gamaglobulina variaram entre 0,45 a 0,64 g/dl; 0,75 a 1,37 g/dl; 0,44 a 2,47 g/dl e para a relação albumina/globulinas variaram entre 0,63 a 1,2. A ingestão do colostro determina importantes modificações no proteinograma, pois os teores séricos de proteína total

aumentam abruptamente, principalmente, devido ao aumento das globulinas ou, mais especificamente, em decorrência do aumento da fração gama-globulina; sendo que na fase que precedeu a ingestão do colostro, a albumina foi a fração protéica predominante no soro sanguíneo de caprinos. Após sofrer um aumento nos seus valores nas primeiras 24 horas de vida, os teores séricos de proteína total diminuem até o sétimo dia de vida; com o evoluir da idade os valores voltam a aumentar, pois os teores séricos de proteína total entre 120 e 180 dias de vida são maiores do que os observados entre 30 e 60 dias de vida. A albumina, nos 15 primeiros dias de vida, sofreu um gradual aumento com o evoluir da idade. As variações nos teores de globulinas ocorreram principalmente devido ao comportamento das gamaglobulinas. Para a fração das gamaglobulinas, foi observado que ao nascimento, os níveis séricos dessa fração eram mínimos, aumentando até 24 horas após o nascimento para a seguir esses valores diminuíram até 30 dias de idade, quando, voltaram a aumentar, gradativamente, com o evoluir da idade. A análise dos resultados obtidos para as frações protéicas do grupo das globulinas - alfa, beta e gama - evidenciam que as variações nos teores de globulinas com o evoluir da idade são decorrentes, principalmente ao comportamento da fração gamaglobulina e, em menor escala, devido à fração alfa globulina, sendo que as seguintes modificações devem ser ressaltadas: após sofrer um aumento nos seus valores nas primeiras 24 horas de vida, os teores séricos de gamaglobulinas diminuem até o 30º dia de vida; a partir desse momento, com o evoluir da idade esses valores voltam a aumentar até os 120 dias de idade, quando deixam de sofrer influência de fatores etários; apesar dos valores de alfa globulinas variarem nos primeiros 180 dias de vida, em um intervalo de valores relativamente pequeno, pode ser observado que o comportamento da alfa-globulina é semelhante ao descrito para as gamaglobulinas; os teores séricos

de beta-globulina aumentam gradualmente com o evoluir da idade. Após a ingestão de colostro ocorre uma significativa diminuição da relação albumina/globulinas, com o evoluir da idade os valores da relação albumina/globulinas aumentam de forma significativa entre o 7º e 30º dia de vida, sendo os valores observados entre 60 e 180 dias menores do que os observados nas amostras colhidas com 30 dias de vida.

Borges et al. (2001) verificaram o comportamento da proteína total e de suas frações eletroforéticas em bezerros da raça Holandesa que receberam ou não colostro ou que mamaram colostro na própria mãe ou o receberam na mamadeira. Foram utilizados 32 bezerros machos da raça Holandesa, distribuídos em quatro grupos experimentais com oito animais cada. O grupo 1 foi tratado com quatro litros de colostro fornecido na mamadeira, divididos em duas alimentações de dois litros cada, com intervalo de 12 horas, sendo a primeira ingestão de colostro realizada dentro das primeiras seis horas pós-nascimento. Após essa ingestão eles passaram a receber leite em quantidade equivalente a 10% do peso vivo/dia, dividida em duas alimentações diárias fornecidas em mamadeira. O grupo 2 recebeu apenas dois litros de colostro fornecidos na mamadeira dentro das primeiras seis horas pós-nascimento. Após essa ingestão a alimentação com leite foi igual à do grupo 1. O colostro utilizado nos grupos 1 e 2 foi obtido da primeira ordenha da própria mãe do bezerro. O grupo 3 ingeriu colostro voluntariamente nas mães. Nesse grupo os bezerros permaneceram com suas mães por até 24 horas. Após esse período passaram a receber leite em quantidade igual aos do grupo 1, em mamadeira. O grupo 4 foi tratado exclusivamente com leite fornecido na mamadeira. Os bezerros desse grupo foram separados das mães imediatamente após o parto, não receberam colostro ou outra possível fonte de imunoglobulinas, sendo alimentados desde o nascimento exclusivamente com leite, conforme critério estabelecido para

os animais do grupo 1. Os bezerros foram acompanhados desde o nascimento até os três meses de vida, sendo submetidos a avaliações clínicas periódicas nesse período. A dosagem de proteína sérica total no tempo 0 não apresentou diferença significativa entre os grupos, com a ingestão do colostro pelos animais dos grupos 1, 2 e 3 ocorreu aumento dos níveis séricos de proteína total, observando-se valores máximos na 24^a horas. Houve aumento nas taxas séricas de proteína total. No grupo 4 o aumento foi discreto até 15 dias de avaliação. Esses valores também foram significativamente menores do que os dos outros grupos até 15 dias de avaliação e inferiores aos citados na literatura durante os dois primeiros meses de vida. A partir do quarto dia de vida os valores de proteína total sérica foram diminuindo. O proteinograma sérico no tempo 0 caracterizou o predomínio da fração albumina sobre a fração globulinas, tendo a gamaglobulina os mais baixos valores. Os bezerros neonatos apresentaram teores praticamente insignificantes da fração gamaglobulina antes da ingestão de colostro. Eles aumentaram após a ingestão do colostro materno. A partir de 24 horas de vida, quando foram atingidos valores máximos, observou-se decréscimo progressivo até 30 dias de idade para os animais que ingeriram colostro. Esse comportamento foi similar ao observado para a concentração da proteína total nos diferentes momentos. Logan, Penhale e Jones (1973), que destacaram a ocorrência de degradação das imunoglobulinas passivamente transferidas pela ingestão de colostro nos primeiros 30 dias. Os valores da fração gamaglobulina no grupo 4 foram significativamente menores do que os considerados normais para os grupos de animais que receberam colostro. Essa diferença persistiu até 30 dias de idade. Observou-se comportamento similar nos valores de proteína total e de suas frações entre os animais que receberam dois

ou quatro litros de colostro na mamadeira e os que ingeriram colostro diretamente de suas mães.

Soares Filho em 2001 avaliou a influência do grau de sangue em oitenta e oito vacas leiteiras mestiças holandês/zebu (HZ) que foram distribuídas de acordo com a percentagem de grau de sangue holandês em quatro grupos: Grupo 1 = animais com menos de 70% de grau de sangue holandês (19 vacas); Grupo 2 = animais com 75% de grau de sangue holandês, que equivale a $\frac{3}{4}$ HZ (46 vacas); Grupo 3 = mestiços entre 80 e 90% de grau de sangue holandês, que corresponderam a 13/16 HZ e 7/8 HZ (11 vacas); Grupo 4 = vacas com mais de 90% de grau de sangue holandês (12 vacas). Após o parto, amostras de colostro da primeira ordenha foram colhidas e, posteriormente, submetidas à imunodifusão radial simples para determinações dos níveis de imunoglobulinas G (IgG). Os resultados obtidos permitiram concluir que as concentrações de IgG não são influenciadas pelos graus de sangue estudados e seus valores médios (145,94mg/ml) são muito superiores aos relatados para animais de raças taurinas puras. Por esse motivo, não se justifica o emprego de métodos artificiais de fornecimento do colostro em se tratando de mestiços HZ. Ademais, o nível elevado de IgG observado no colostro sugere que a adoção da prática da mamada natural assistida seja adequada para assegurar que, na maioria das vezes, os neonatos não venham a apresentar falhas de transferência de imunidade passiva.

O eficiente programa de manejo colostrar em fazendas é o primeiro passo para a redução de doenças nos bezerros neonatos. Nos últimos anos as pesquisas que envolvem a avaliação de diferentes manejos colostrais e seus sucedâneos tem aumentado principalmente para avaliar alternativas para fazendas onde existe uma má qualidade colostrar ou limitada reserva de colostro no intuito de quebrar o ciclo

de transmissão de certas doenças infecciosas (SMITH, 2007). Paiva et al. (2006) avaliaram se a influência do manejo de fornecimento de colostro nas concentrações de imunoglobulina G, glicose, proteína total, triglicerídeos, lactato e cortisol de 18 bezerros da raça Holandesa. Os animais foram distribuídos em três tratamentos: T1 - os bezerros foram separados das vacas 6h após o nascimento, mamando em suas mães, por 30 minutos, duas vezes ao dia, nos três primeiros dias; T2 - os bezerros foram separados 6h após o nascimento e nos três primeiros dias receberam o colostro em mamadeiras, duas vezes ao dia, quando receberam 2l/refeição; T3 - permaneceram o tempo todo com as vacas durante os três primeiros dias de vida. Foram colhidas amostras de sangue nos tempos de 0; 12; 24; 48; 72 e 96h após o nascimento. Os valores de IgG do T3 foram mais altos que os encontrados no T1, às 24h ($P<0,10$). No T3, os níveis de glicose foram mais elevados que os verificados nos demais tratamentos ($P<0,10$). Os níveis de proteína total no T2 foram maiores que no T1 ($P<0,10$). As concentrações de cortisol e lactato foram maiores ao nascimento nos três tratamentos ($P<0,10$). Conclui-se que o T2 seria o manejo mais indicado por sua praticidade.

Kindlein et al. (2007) pesquisaram o efeito da suplementação de colostro com diferentes concentrações de imunoglobulina sobre as concentrações séricas de IgG, proteína total e do IGF-I em bezerros com até 72 horas de vida. Também foi avaliada a eficiência aparente de absorção (EAA) de IgG, às 12 e 24 horas de vida. Oitenta e dois bezerros machos da raça Holandesa foram distribuídos em dois grupos de acordo com IgG sérico, às 12 horas de vida, um grupo inferior, a 12 mg/mL e outro superior. Às 12 horas de vida, foram observados colostros de diferentes concentrações de IgG (mg/mL): baixo (23,93), alto (94,11) e enriquecido de colostro liofilizado (158,37). A flutuação sérica de IgG não foi afetada pela adição de colostro

lioofilizado. A ingestão de elevada quantidade de sólidos totais influenciou a absorção de IgG. A EAA máxima (*EAA_{máx.}*), determinada às 12 horas de vida, que reflete a atividade máxima de internalização de IgG pelos enterócitos, foi superior à eficiência determinada às 24 horas (*EAA_{total}*). A concentração de IGF-I sérico não foi afetada pela quantidade de IGF-I presente no colostro. Machado Neto et al. (2004) também avaliou o fornecimento adicional de colostro para bezerros com o efeito da suplementação de colostro de superior qualidade imunológica às 12 horas de vida sobre os níveis séricos de proteína total e de imunoglobulinas G, em bezerros recém-nascidos. Foram amostrados 45 bezerros recém-nascidos, distribuídos em dois tratamentos: Tratamento 1 – colostro suplementar após 12 horas de nascimento (10% peso vivo) e Tratamento 2 – controle. Posteriormente, de acordo com a concentração de imunoglobulina G (IgG) sérica adquirida até o momento da suplementação, os animais foram subdivididos em grupos: Grupo 1 (baixo suplementado) IgG < 20 mg/mL; Grupo 2 (alto suplementado) IgG > 20 mg/mL; Grupo 3 (baixo controle) IgG < 20 mg/mL e Grupo 4 (alto controle) IgG > 20 mg/mL. A concentração média de IgG dos “pools” de colostro foi de $68,49 \pm 4,21$ mg/mL. Nos animais com níveis adequados de anticorpos, independentemente da suplementação, as concentrações foram semelhantes, não sendo verificadas diferenças significativas. Já para os animais com baixa aquisição inicial de anticorpos, verificou-se um processo de compensação em que os animais alcançaram níveis compatíveis aos animais com níveis iniciais normais de anticorpos séricos.

Na maioria das explorações leiteiras no país, os bezerros recebem colostro até o quinto dia de lactação, passando a partir de então a serem alimentados com leite normal. Em média, os produtores de leite gastam em torno de 200 litros de leite

para criar um bezerro até a sua desmama (SAAFELD, 2008), leite este que poderia ser comercializado, caso alternativa viáveis pudessem ser implantados, já que os produtores muitas vezes, pela necessidade de comercialização, acabam alimentando os bezerros de forma incorreta, obtendo prejuízos no desenvolvimento final de suas futuras vacas de leiteiras.

O nível de substituição do leite in natura em sistemas de aleitamento está intimamente agregado ao custo comparado do produto substituinte, como os sucedâneos à base de soja e soro de queijo Germano (1992); Barreto (1993); Lopes, (1996), ou colostro (FORLEY; OTTERBY, 1978). Sucédâneos podem ser definidos como produtos destinados a substituir o leite de vaca na fase de aleitamento dos bezerros (CRANE, 1991). Carvalho Filho, Lucci e Rodrigues (2000) pesquisaram em vinte bezerros a proteína texturizada de soja (PTS) na forma sólida ou líquida. Os animais foram divididos em grupos: A) 100% PTS na forma sólida, mais 4 kg de água; B) 66% PTS na forma sólida, e 33% PTS dissolvida em 4 kg de água; C) 33% PTS na forma sólida, e 66% PTS dissolvida em 4 kg de água; D) 100% PTS dissolvida em 4 kg de água. Desempenhos em ganhos de peso, ingestões de matéria seca e conversões alimentares não mostraram diferenças entre tratamentos.

O colostro é o sucedâneo que apresenta características químicas e nutritivas semelhantes ao leite normal, diferindo deste último principalmente por sua alta concentração de proteínas, dentre estas as imunoglobulinas ou anticorpos, minerais, vitaminas, gordura, sólidos e cinzas (FORLEY; OTTERBY, 1978).

Devido a esta composição, em particular, o colostro apresenta valor comercial nulo, não podendo ser aproveitado pela indústria. Entretanto, por ser rico em nutrientes, alternativas foram buscadas para o seu armazenamento, com auxílio de

refrigeração, congelamento ou fermentação (CAMPOS; LIZIEIRE; RODRIGUES, 1986; SAAFELD, 2008).

3 OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é avaliar os parâmetros clínicos e de desempenho zootécnico dos efeitos da substituição do leite in natura por colostro diluído em água na alimentação de bezerros até 60 dias de vida.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Material

4.1.1 Animais e Manutenção

Foram utilizados 24 bezerros da raça Holandesa Preto e Branco, nascidos de parto eutócico, de uma fazenda de produção leiteira localizada no Estado de São Paulo, criados sob regime intensivo, acompanhados quanto ao estado de saúde do nascimento até os 60 dias de idade. Os animais eram separados de suas mães imediatamente após o nascimento e receberam os cuidados recomendados no período pós-parto.

4.2 Método

4.2.1 Alimentação

Todos os bezerros foram transportados para o Hospital Veterinário de Pirassununga da FMVZ-USP e mantidos em baias coletivas no período noturno e piquetes no período diurno. Os animais eram alimentados com leite “in natura” e colostro diluído em água na proporção 2:1, fornecido em mamadeiras, água “ad libitum”, feno e ração no cocho a partir do 15º dia de vida, de forma a acelerar o

desenvolvimento dos pré-estômagos e proporcionar o desmame aos 2 meses de vida.

O colostro fornecido aos animais foi adquirido de “pools” de colostros excedentes (primeira a quarta ordenha) de diversas fêmeas das propriedades doadoras. Todo colostro administrado, foi misturado (pool) em um tanque e armazenados em garrafas pets e depois congelados em – 20 °C. Na hora da alimentação esse colostro foi descongelado e fornecido aos animais.

O leite “in natura” foi obtido da seção de Gado de Leite da Coordenadoria do Campus de Pirassununga-USP.

4.2.2 Exame Físico

Os animais eram avaliados diariamente através de exame físico segundo Rosenberger (1997) que incluiu as seguintes análises: estado geral, funções vitais (frequência respiratória e cardíaca e temperatura corpórea), grau de desidratação, mucosas aparente, características das fezes e acompanhamento do processo de cicatrização umbilical.

4.2.3 Separação dos Grupos Experimentais

Utilizou-se delineamento de blocos, com quatro blocos de seis animais cada, com repetição de tratamentos dentro dos blocos.

Os animais, após o nascimento, foram distribuídos em três grupos com oito bezerros cada. Todos receberam quatro litros de colostro de 1º ordenha durante os 3 (três) primeiros dias, dividido em duas alimentações com intervalo de 8 (oito) horas, sendo a primeira realizada dentre as primeiras 4 (quatro) horas pós-nascimento. Do 4º ao 15º receberam 4 (quatro) litros do seu tratamento e do 16º ao 60º dia receberam 5 (cinco) litros.

Grupo 1: Do 4º ao 60º dia receberam colostro diluído em água (2:1), dividido em 2 alimentações diárias, utilizando-se mamadeiras.

Grupo 2: Do 4º ao 30º dia receberam colostros diluído em água (2:1) e 31º ao 60º dia receberam leite “in natura”, dividido em 2 alimentações diárias, utilizando-se mamadeiras

Grupo 3 (Controle): Do 4º ao 60º dia receberam leite “in natura”, dividido em 2 alimentações diárias, utilizando-se mamadeiras.

Quadro 1 - Metodologia de alimentação dos bezerros nos diferentes grupos experimentais

Dia	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
1º ao 3º	4 litros de colostro de 1º ordenha	4 litros de colostro de 1º ordenha	4 litros de colostro de 1º ordenha
4º ao 15º	4 litros de colostro diluídos 2:1	4 litros de colostro diluídos (2:1)	4 litros de leite “in natura
16º ao 30º	5 litros de colostro diluídos 2:1	5 litros de colostro diluídos 2:1	5 litros de leite “in natura”
30º a 60º	5 litros de colostro diluídos 2:1	5 litros de leite “in natura”	5 litros de leite “in natura”

Após o 15º dia todos os animais receberam ração iniciadora mais feno de coast-cross a vontade. Diferenças entre os animais dentro de bloco foram minimizadas através da distribuição em cada grupo de animais com pesos semelhantes, ou seja, os grupos eram homogêneos.

4.2.4 Coletas e preparação das amostras de sangue

As coletas de sangue foram realizadas nos períodos 0 horas (antes da primeira mamada), 24 horas, 48 horas, 72 horas, 5 dias, 7 dias, 15 dias, 30 dias e 60 dias. Após antissepsia local, por punção da veia jugular, utilizando-se agulhas 25 x 0,7 mm acopladas a tubos Vacutainer®, para volume de 5 mL, e tubos Vacutainer® siliconizados sem anticoagulante, para volume de 10 mL. O sangue recolhido para obtenção do soro foi mantido à temperatura ambiente, ao abrigo da luz, até a coagulação e retração do coágulo. Em seguida, foi centrifugado a 3.000 r.p.m., durante quinze minutos, para melhor separação do soro. Este foi transferido para frascos de plástico apropriados, divididos em três alíquotas, com auxílio de pipeta automática e congelado imediatamente a -20°C, até o momento do seu processamento.

4.2.5 Pesagem

Os animais foram pesados logo após o nascimento e o controle de ganho de peso foi realizado semanalmente. Os resultados foram tabelados e depois avaliados comparando-se cada tratamento recebido.

4.2.6 Fracionamento eletroforético das proteínas séricas

A migração eletroforética para a separação das frações protéicas do soro sanguíneo foi realizada em fitas de acetato de celulose previamente mantidas em solução tampão TRIS-barbital, com pH 8,6 e força iônica correspondente a 0,05, conforme técnica descrita por Friedman (1961) e Kremers et al. (1967).

4.2.7 Análise Estatística

As variáveis inicialmente foram submetidas ao teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição paramétrica foram inicialmente submetidos ao Teste F e quando significativo, as médias foram comparadas pelo teste t-student, com significância de 5%. As análises foram realizadas por meio do programa estatístico SPSS 9.8.

5 RESULTADOS

Os resultados do proteinograma entre os grupos e intra-grupos estão expostos nas tabelas abaixo.

Não foi encontrado diferença nos valores de Albumina nos diferentes grupos experimentais (Tabela 1 e Gráfico 1).

Tabela 1 - Valores médios de Albumina nos 3 grupos experimentais expressos em mg/dl

Períodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0 horas	2,70 (±0,43)	2,65 (±0,45)	2,68 (±0,79)
24 horas	2,22 (±0,55)	2,08 (±0,31)	2,13 (±0,45)
48 horas	2,35 (±0,33)	2,28 (±0,40)	2,16 (±0,34)
72 horas	2,17 (±0,24)	2,22 (±0,23)	2,11 (±0,22)
5 dias	2,24 (±0,24)	2,50 (±0,21)	2,33 (±0,31)
7 dias	2,22 (±0,31)	2,36 (±0,45)	2,24 (±0,30)
15 dias	2,38 (±0,38)	2,63 (±0,49)	2,33 (±0,33)
30 dias	2,96 (±0,64)	2,77 (±0,23)	2,73 (±0,64)
60 dias	2,47 (±0,54)	2,53 (±0,52)	2,63 (±0,62)

Letras minúsculas na mesma linha não coincidentes significam diferença estatística, (P < 0,05)

Gráfico 1 - Media dos níveis de Albumina em mg/dL, entre os grupos, coletada em diferentes tempos

Não foi encontrado diferença nos valores de Alfa 1 globulina nos diferentes grupos experimentais (Tabela 2 e Gráfico 2).

Tabela 2 - Valores médios de Alfa 1 globulina nos 3 grupos experimentais expressos em mg/dL

Períodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0 horas	0,76 ($\pm 0,38$)	0,79 ($\pm 0,26$)	0,73 ($\pm 0,36$)
24 horas	0,76 ($\pm 0,30$)	0,54 ($\pm 0,16$)	0,63 ($\pm 0,21$)
48 horas	0,82 ($\pm 0,32$)	0,68 ($\pm 0,22$)	0,76 ($\pm 0,16$)
72 horas	0,83 ($\pm 0,13$)	0,78 ($\pm 0,28$)	0,83 ($\pm 0,19$)
5 dias	0,72 ($\pm 0,15$)	0,77 ($\pm 0,25$)	0,79 ($\pm 0,19$)
7 dias	0,76 ($\pm 0,13$)	0,73 ($\pm 0,19$)	0,82 ($\pm 0,19$)
15 dias	0,77 ($\pm 0,13$)	0,82 ($\pm 0,15$)	0,75 ($\pm 0,15$)
30 dias	0,80 ($\pm 0,17$)	0,69 ($\pm 0,04$)	0,70 ($\pm 0,10$)
60 dias	0,65 ($\pm 0,11$)	0,67 ($\pm 0,11$)	0,57 ($\pm 0,15$)

Letras minúsculas na mesma linha não coincidentes significam diferença estatística, ($P < 0,05$)

Gráfico 2 - Média dos níveis de Alfa1globulina em mg/dL, entre os grupos, coletada em diferentes tempos.

Foi encontrada diferença nos valores de Alfa 2 globulina no período de 48 e 72 horas entre o grupo 1 e 3, e no 30º dia entre os grupos 2 e 3. Não foi encontrada diferença nos outros períodos (Tabela 3 e Gráfico 3).

Tabela 3 - Valores médios de Alfa 2 globulina nos 3 grupos experimentais expressos em mg/dL

Períodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0 horas	0,53 ($\pm 0,12$)	0,44 ($\pm 0,20$)	0,62 ($\pm 0,28$)
24 horas	0,53 ($\pm 0,20$)	0,35 ($\pm 0,07$)	0,42 ($\pm 0,13$)
48 horas	0,55 ^a ($\pm 0,13$)	0,44 ^b ($\pm 0,09$)	0,44 ^b ($\pm 0,07$)
72 horas	0,48 ^a ($\pm 0,54$)	0,46 ^b ($\pm 0,14$)	0,40 ^b ($\pm 0,08$)
5 dias	0,43 ($\pm 0,07$)	0,51 ($\pm 0,20$)	0,45 ($\pm 0,09$)
7 dias	0,44 ($\pm 0,07$)	0,59 ($\pm 0,35$)	0,38 ($\pm 0,06$)
15 dias	0,39 ($\pm 0,06$)	0,49 ($\pm 0,22$)	0,39 ($\pm 0,09$)
30 dias	0,38 ^b ($\pm 0,11$)	0,57 ^a ($\pm 0,16$)	0,36 ^b ($\pm 0,09$)
60 dias	0,34 ($\pm 0,07$)	0,34 ($\pm 0,09$)	0,46 ($\pm 0,22$)

Letras minúsculas na mesma linha não coincidentes significam diferença estatística, ($P < 0,05$)

Gráfico 3 - Media dos níveis de Alfa 2 globulina em mg/dL, entre os grupos, coletada em diferentes tempos.

Não foi encontrado diferença nos valores de Betaglobulina nos diferentes grupos experimentais (Tabela 4 e Gráfico 4).

Tabela 4 - Valores médios de Betaglobulina nos 3 grupos experimentais expressos em mg/dL

Períodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0 horas	0,59 ($\pm 0,14$)	0,63 ($\pm 0,14$)	0,71 ($\pm 0,13$)
24 horas	0,77 ($\pm 0,19$)	0,77 ($\pm 0,23$)	0,82 ($\pm 0,24$)
48 horas	0,89 ($\pm 0,23$)	0,94 ($\pm 0,20$)	0,92 ($\pm 0,18$)
72 horas	0,92 ($\pm 0,29$)	0,89 ($\pm 0,14$)	0,95 ($\pm 0,16$)
5 dias	1,00 ($\pm 0,26$)	1,03 ($\pm 0,25$)	1,03 ($\pm 0,16$)
7 dias	1,03 ($\pm 0,19$)	1,10 ($\pm 0,29$)	1,05 ($\pm 0,14$)
15 dias	0,98 ($\pm 0,26$)	0,96 ($\pm 0,21$)	0,87 ($\pm 0,17$)
30 dias	0,88 ($\pm 0,23$)	0,84 ($\pm 0,20$)	0,76 ($\pm 0,12$)
60 dias	0,90 ($\pm 0,15$)	1,01 ($\pm 0,49$)	0,81 ($\pm 0,08$)

Letras minúsculas na mesma linha não coincidentes significam diferença estatística, ($P < 0,05$)

Gráfico 4 - Media dos níveis de Betaglobulina em mg/dL, entre os grupos, coletada em diferentes tempos.

Não foi encontrado diferença nos valores de globulina nos diferentes grupos experimentais (Tabela 5 e Gráfico 5).

Tabela 5 - Valores médios de Gamaglobulina nos 3 grupos experimentais expressos em mg/dL

Períodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0 horas	0,33 (±0,14)	0,31 (±0,07)	0,38 (±0,26)
24 horas	1,31(±0,90)	1,54 (±0,77)	1,46 (±0,77)
48 horas	1,26 (±0,82)	1,51 (±0,65)	1,54 (±0,93)
72 horas	1,18 (±0,79)	1,48 (±0,57)	1,38 (±0,82)
5 dias	1,14 (±0,71)	1,63 (±0,79)	1,37(±0,77)
7 dias	1,09 (±0,68)	1,51(±0,91)	1,26 (±0,68)
15 dias	1,09 (±0,59)	1,29 (±0,64)	1,02 (±0,56)
30 dias	0,97(±0,42)	1,16 (±0,51)	1,04 (±0,41)
60 dias	1,15 (±0,36)	2,06 (±0,68)	1,45 (±0,45)

Letras minúsculas na mesma linha não coincidentes significam diferença estatística, (P < 0,05)

Gráfico 5 - Media dos níveis de Gamaglobulina em mg/dL entre os grupos, coletada em diferentes tempos.

Não foi encontrado diferença nos valores de Proteína Total nos diferentes grupos experimentais (Tabela 6 e Gráfico 6).

Tabela 6 - Valores médios de Proteína Total nos 3 grupos experimentais expressos em mg/dL

Períodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0 horas	4,92 ($\pm 0,89$)	4,82 ($\pm 0,91$)	5,12 ($\pm 1,32$)
24 horas	5,58 ($\pm 1,34$)	5,29 ($\pm 1,28$)	5,45 ($\pm 1,33$)
48 horas	5,87 ($\pm 1,21$)	5,93 ($\pm 1,09$)	5,81 ($\pm 1,20$)
72 horas	5,59 ($\pm 1,12$)	5,79 ($\pm 0,50$)	5,67 ($\pm 1,00$)
5 dias	5,53 ($\pm 1,04$)	6,43 ($\pm 1,12$)	5,97 ($\pm 1,08$)
7 dias	5,53 ($\pm 0,96$)	6,32 ($\pm 1,69$)	5,75 ($\pm 0,85$)
15 dias	5,57 ($\pm 1,05$)	6,20 ($\pm 1,52$)	5,35 ($\pm 0,86$)
30 dias	5,83 ($\pm 1,08$)	6,02 ($\pm 0,80$)	5,58 ($\pm 1,03$)
60 dias	5,51 ($\pm 0,69$)	6,61 ($\pm 1,15$)	5,92 ($\pm 0,68$)

Letras minúsculas na mesma linha não coincidentes significam diferença estatística, ($P < 0,05$)

Gráfico 6 - Media dos níveis de Proteína Total em mg/dL entre os grupos, coletada em diferentes tempos.

Não foi encontrado diferença nos valores de ganho de peso nos diferentes grupos experimentais (Tabelas 7 e Gráfico 7).

Tabela 7 - Valores médios semanais de Ganho de Peso em Kilogramas nos 3 grupos experimentais

Períodos	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
0	43,75 ($\pm 4,33$)	44,88 ($\pm 6,01$)	45,50 ($\pm 5,40$)
7	46,38 ($\pm 5,50$)	47,63 ($\pm 7,58$)	47,43 ($\pm 6,21$)
14	47,88 ($\pm 6,22$)	50,38 ($\pm 6,99$)	50,63 ($\pm 8,35$)
21	50,75 ($\pm 5,90$)	52,50 ($\pm 7,01$)	54,86 ($\pm 8,92$)
28	54,75 ($\pm 5,52$)	54,63 ($\pm 5,53$)	57,86 ($\pm 9,67$)
35	58,63 ($\pm 6,76$)	59,13 ($\pm 7,81$)	61,86 ($\pm 10,14$)
42	64,13 ($\pm 7,88$)	63,25 ($\pm 9,94$)	66,29 ($\pm 10,00$)
49	68,88 ($\pm 8,36$)	68,14 ($\pm 11,01$)	72,14 ($\pm 11,36$)
56	76,75 ($\pm 7,91$)	74,57 ($\pm 10,86$)	80,29 ($\pm 7,91$)

Gráfico 7 - Media dos níveis de Ganho de peso em Kilogramas entre os grupos, coletada em diferentes tempos, mostrando nenhuma diferença estatística

Tabela 8 - Número de animais enfermos (Diarréia, Onfalite, Pneumonia) nos três grupos durante os 60 dias de experimento

Enfermidade	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Diarréia	10	12	9
Onfalite	1	3	2
Pneumonia	1	3	1

Tabela 9 - Avaliação das fezes em animais com diarréia durante todo experimento

Avaliação	Amarela	Escura
coloração	14	17

6 DISCUSSÃO

Nas fazendas produtoras de leite, a criação de bezerros exerce uma importância ímpar, uma vez que as bezerras, quando adultas, irão substituir as vacas improdutivas e/ou de baixa produtividade. As primeiras 24 horas de vida representam o período de maior importância no reconhecimento de problemas, no neonato. Intervenções precoces nessa fase podem minimizar e/ou prevenir conseqüências negativas à higidez do animal. Dessa forma, torna-se necessário propiciar aos animais jovens condições adequadas de manejo que venham a assegurar e preservar a saúde daqueles que serão, incontestavelmente, futuras unidades produtivas e econômicas da propriedade (FEITOSA, 2009). O momento de ingestão, a qualidade e a quantidade do colostro são aspectos decisivos para que o neonato adquira quantidades suficientes de imunoglobulinas (LUCCI, 1989).

Na presente pesquisa após a avaliação dos animais nos três grupos experimentais foi observado que a administração de colostro diluído nas duas metodologias administradas foi eficiente para o arraçoamento dos bezerros. A apresentação de diarreia foi observada em todos os grupos, não diferindo no ganho de peso entre os três tratamentos, este resultados diferem com o encontrado por Machado Neto et al. (2004) que estudaram diferentes sistemas de manejo e encontraram taxas menores de mortalidade para os sistemas artificiais de aleitamento, o referido autor afirma que o fornecimento artificial das refeições exige manejo mais intenso, com maior treinamento e responsabilidade dos operadores. Como nesta pesquisa trabalhou-se com pool de colostro e leite também encontrou-se semelhança entre os tratamentos, pois o ganho de peso como já foi dito, foi idêntico. Na pesquisa realizada por Machado Neto et al. (2004) a origem do leite

fornecido aos bezerros – leite da própria mãe, leite de várias vacas, leite de vacas com mastite e leite em pó – influenciaram significativamente na ocorrência de mortalidade.

O aleitamento natural versus aleitamento artificial possui vantagens e desvantagens segundo Lucci (1989) e MacGuirky et al. (2004), nesta pesquisa o ganho de peso entre os grupos tratados artificialmente com diferentes metodologias foi igual, o aleitamento natural tem como vantagens a economia de mão-de-obra, a diminuição de problemas digestivos, a velocidade correta de ingestão e a temperatura adequada do leite, além de baixas cargas patogênicas segundo os autores acima citados neste parágrafo, não há possibilidades de comparação hoje em dia pois os animais já são separados ao nascer, e o aleitamento apesar das desvantagens como a necessidade de mão-de-obra e de melhores instalações, a higiene dos vasilhames, o controle da temperatura e o adequado armazenamento do leite, o valor do leite ainda compensa estes pontos negativos.

Com objetivo de determinar a eficiência da transferência da imunidade passiva e a relação com morbidade e ganho médio de peso diário (GMD), Moraes et al. (2000), ao comparar os resultados encontrados de gamaglobulinas dos bezerros às 24 horas desta pesquisa com a média de imunoglobulinas séricas do trabalho de Moraes et al. (2000) nota-se que o valor de 1,14 mg/dl foi menor que os desta pesquisa que foram no grupo 1, 1,31; grupo 2, 1,54 e grupo 3, 1,46 mg/dl respectivamente. Este menor valor pode ser devido a que 87 terneiras, 14 (16,10%) apresentaram níveis de Igs inferiores a um desvio padrão abaixo da média (4,59g/L) e foram consideradas com falha de transferência de imunidade passiva (FTP). No período do nascimento até o desmame, foi observada maior ocorrência de diarreia no grupo de animais com FTP (100%) comparado aos demais com aporte normal de

Igs (90,7%), porém a diferença não foi significativa entre os grupos. Nesta pesquisa a presença de diarreia não pode ser associada com FTP pois todos animais possuíam níveis de gamaglobulinas compatíveis com uma boa transferência de imunidade passiva mesmo assim todos os animais apresentaram diarreia em diferentes momentos, ocorrendo 31 vezes o episódio de diarreia, não havendo diferença de ocorrência entre os três grupos, logo nota-se que mesmo animais sem FTP possuem a tendência a esta enfermidade que deve estar mais relacionada às adaptações que o neonato enfrenta durante o seu crescimento do que só a falhas de manejo alimentar e insuficiências imunológicas. Deve-se realizar mais pesquisas para descobrir as verdadeiras causas fisiológicas desta ocorrência. Não foi pesquisado fatores infecciosos como bactérias, vírus, protozoários e endoparasitoses devido a pesquisa ser realizada em Pirassununga e estes testes serem realizados nos laboratórios de São Paulo.

Berge et al. (2009) também afirmaram que a suplementação de colostro sobre a morbidade, mortalidade, consumo de ração e ganho de peso era positiva pois os bezerros que receberam colostro suplementar tinham menos diarreia e receberam menos tratamentos antimicrobianos que o controle, portanto o autor associa a presença de diarreia diretamente com baixos níveis séricos IgG e que a FTP é a causadora da enfermidade em bezerros como consequência o ganho de baixo peso, na presente pesquisa, apesar dos animais apresentaram diarreia, todos obtiveram um ganho de peso semelhante a outros grupos que não tiveram diarreia.

Na mesma linha de pesquisa Godden et al. (2009) estudaram os efeitos da administração de 1 ou 2 doses de derivados de colostro comerciais na imunidade passiva em neonatos com o diferencial entre elas. O grupo que recebeu menor concentração de Igs, a concentração de PT e IGg foi a mais baixa. Todos os animais

obtiveram níveis aceitáveis de IgGs, > 10 mg/mL nos três tratamentos. Nas subclasses de IgGs não houve diferença entre os grupos. Estes resultados estão de acordo com o desta pesquisa, pois nos três tratamentos não se encontrou diferenças entre os grupos dos valores de gamaglobulinas. Não foi possível nesta pesquisa a separação das frações de imunoglobulinas.

Quando compara-se a ocorrência de enfermidades durante os 60 primeiros dias de vida nesta pesquisa, obteve-se 31 episódios de diarreia, 6 animais com onfalite e 5 com pneumonia e nenhuma morte nos grupos experimentais, somente 1 no grupo controle. Estes achados não concordam com o de Santos (2012), que sugere que a mortalidade perinatal é caracterizada por acidentes ocorridos durante o parto e Benesi (1996) e Feitosa et al. (2001) que afirmam que esta mortalidade chega a 10 a 20% afirmaram que as possíveis causas são: as septicemias, diarreias, no início de vida, geralmente atribuídas aos colibacilos, tristeza bovina, pneumoenterite e carbúnculo sintomático entre outras doenças que acometem os bezerros.

Os níveis séricos de imunoglobulina G, proteína total e o desempenho foram pesquisados por Pauletti et al. (2002) em 59 bezerras da raça Holandesa do nascimento até 60 dias de idade. Os animais foram separados de acordo com a concentração inicial de imunoglobulinas séricas adquiridas passivamente. Os autores encontraram picos de concentrações de proteína total em todos os grupos experimentais o que está de acordo com esta pesquisa, assim como efeito dos níveis iniciais elevados de imunidade passiva adquirida do colostro ($39,62 \pm 1,68$ mg/mL de IgG) – sobre o desempenho animal até 60 dias de idade como o encontrado nesta pesquisa.

Fagliari et al. (2007) e Machado Neto et al. (1997) também estão de acordo com os resultados desta pesquisa pois afirmaram que o colostro além de sua função na imunidade neonatal é uma importante fonte de proteínas, carboidratos, lipídeos, vitaminas e sais minerais, ou seja, fonte de elementos que participam da nutrição e regulação térmica do recém-nascido.

Nesta pesquisa foi observado que animais machos que eram mantidos na fazenda de origem, geralmente ficavam estabulados em um ambiente com higiene precária que proporcionava maior incidência de enfermidades. Os bezerros quando eram transportados para a fazenda em Pirassununga, possuíam o hábito de “mamarem” na região umbilical o que propiciava o aparecimento da onfalite. Este hábito assim como o má higiene das fazendas encontradas durante o experimento podem induzir segundo Tyler et al. (1996), concentrações séricas mais elevadas de imunoglobulinas, mesmo assim o referidos autores afirmam que para que sejam alcançados níveis séricos de anticorpos considerados adequados, cerca de 80 a 100g de imunoglobulinas deverão ser ingeridas pelo recém-nascido através do colostro logo após o parto (RADOSTITS; LESLIE; FTROW, 1994). Sob esse aspecto, tem sido recomendado que bezerros neonatos devem receber, no seu primeiro dia de vida, um volume de colostro correspondente a 10% do seu peso, sendo metade fornecida dentro das primeiras seis horas pós-parto, e o restante até doze horas (PARISH, 1996). Aqueles pertencentes a raças leiteiras de maior porte devem ingerir, no mínimo, quatro litros de colostro (GAY; BESSER, 1991; MORIN; McCOY; HURLEY, 1997) o que foi respeitado nesta pesquisa.

Ao avaliar o proteinograma e a variação da influência dos fatores etários nos três tratamentos todos eles estão de acordo com os achados de Feitosa et al. (2001) pois as taxas sofreram variações por influência de fatores etários.

A ingestão do colostro determina importantes modificações no proteinograma, pois os teores séricos de proteína total aumentam abruptamente, principalmente, devido ao aumento das globulinas ou, mais especificamente, em decorrência do aumento da fração gama-globulina (FEITOSA et al., 2001; BIOJONE, 2005).

Borges et al. (2001) verificaram o comportamento da proteína total e de suas frações eletroforéticas em bezerros da raça Holandesa que receberam ou não colostro, ou que mamaram colostro na própria mãe, ou o receberam na mamadeira. Assim como na presente pesquisa as dinâmicas que foram encontradas pelo referido autor foram semelhantes em todos os tratamentos. O objetivo desta pesquisa não era avaliar a influência da idade sobre o proteinograma em cada grupo, e sim se havia diferença entre os 3 tratamentos no proteinograma, pesquisa ainda inédita, mas pode-se inferir que apesar de não estar nos resultados esta estatística, ela foi realizada e não houve diferença, mas a dinâmica foi normal como encontrada por Borges et al. (2001) e os outros autores já citados como Feitosa et al. (2001) e Biojone (2005).

Logan, Penhale e Jones (1973), que estudaram diferentes manejos na administração de colostro e quantidade deste, observou-se comportamento similar nos valores de proteína total e de suas frações entre os animais que receberam dois ou quatro litros de colostro na mamadeira e os que ingeriram colostro diretamente de suas mães, assim como foi encontrado nesta pesquisa.

O eficiente programa de manejo colostrar em fazendas é o primeiro passo para a redução de doenças nos bezerros neonatos. Nos últimos anos as pesquisas que envolvem a avaliação de diferentes manejos colostrais e seus sucedâneos tem aumentado principalmente para avaliar alternativas para fazendas onde existe uma má qualidade no manejo colostrar ou limitada reserva de colostro no intuito de

quebrar o ciclo de transmissão de certas doenças infecciosas (SMITH; FOSTER, 2007), nesta linha de pensamento esta pesquisa foi fundamentada pois na maioria das explorações leiteiras no país, os bezerros recebem colostro até o quinto dia de lactação, passando a partir de então a serem alimentados com leite normal. Em média, os produtores de leite gastam em torno de 200 litros de leite para criar um bezerro até a sua desmama (SAAFELD, 2008), leite este que poderia ser comercializado, como foi provado na presente pesquisa pois é um estudo de um manejo alternativo viável que já pode ser implantada.

O nível de substituição do leite in natura em sistemas de aleitamento está intimamente agregado ao custo comparado do produto substituinte, como os sucedâneos à base de soja e soro de queijo Germano (1992); Barreto (1993) e Lopes (1996), ou colostro (FOLEY; OTTERBY, 1978). Sabe-se que o colostro comparados com estes outros produtos citados possui o menor valor comercial e ao agregar-se valor a ele, o produtor seria beneficiado.

O colostro é o sucedâneo que apresenta características químicas e nutritivas semelhantes ao leite normal, diferindo deste último principalmente por sua alta concentração de proteínas, dentre estas as imunoglobulinas ou anticorpos, minerais, vitaminas, gordura, sólidos e cinzas (FOLEY; OTTERBY, 1978). Devido a esta composição, em particular, o colostro apresenta valor comercial nulo, não podendo ser aproveitado pela indústria (CAMPOS; LIZIEIRE; RODRIGUES, 1986; SAAFELD, 2008), fato este totalmente contrário a este estudo, pois ao comparar-se os resultados desta pesquisa prova-se que a utilização do colostro diluído com leite é totalmente viável na alimentação dos bezerros. Logo por ser rico em nutrientes, estudos suplementares a esta pesquisa ainda devem continuar para que o

preconceito que existe sobre este produto seja banido, e ele passe a ser aproveitado na dieta dos bezerros agregando valor comercial e moral a este alimento.

7 CONCLUSÕES

1 - A diluição do colostro com água em proporção de 2:1 foi eficiente na alimentação de bezerros até 60 dias de vida.

2 - Não houve diferença estatística entre os períodos no proteinograma em diferentes dietas alimentares.

3 - Com a utilização do colostro diluído na alimentação dos bezerros agregar-se-á valor comercial a este produto, sendo uma fonte a mais de renda para o produtor.

REFERÊNCIAS

- ARNAUD J, FORTIS I, BLACHIER SD, FAVER A. Simultaneous determination of retinol, α -tocopherol and β -carotene in serum by isocratic high-performance liquid chromatography. **Journal of chromatography**, v.1-2, p. 103-116, 1991
- BARRETO, L. C. N. **Utilização de misturas de “leite” de soja e soro de queijo no aleitamento de bezerros**. 1993. 51 p. Tese (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.
- BARRINGTON, G. M.; PARISH, S. M. Ruminant immunodeficiency diseases. In : SMITH, B. P. **Large animal internal medicine**. 3. ed. St Louis: Mosby, 2002. p. 1600-1602.
- BAUMRUCKER, C. R.; BURKETT, A. M.; MAGLIARO-MACRINA, A. L.; DECHOW, C. D. Colostrogenesis: Mass transfer of immunoglobulin G1 into colostrum. **Journal Dairy Science**, v. 93, p. 3031-3038, 2010. doi:10.3168/jds.2009-2963, 2010.
- BENESI, F J. Cuidados com úbere inchado e avaliação dos bezerros. Edição especial globo rural responde. **Revista Globo Rural**, v. 2. n. 131-a, t.17-19, 1996.
- BERGE, A. C. B.; BESSER, T. E.; MOORE, D. A.; SISCHO, W. M. Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. **Journal Dairy Science**, v. 92, p. 286–295, 2009. doi:10.3168/jds.2008-1433, 2009.
- BESSER, T.E., GAY, C.C., PRITCHETT, L. Comparison of three methods of feeding colostrum to dairy calves. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 198, n. 3, p. 419-422, 1991.
- BIOJONE, F. S. M. **Avaliação do proteinograma e da Gamaglutamiltransferase de Caprinos da Raça Saanen, criados no estado de São Paulo durante os primeiros 180 dias de vida: Influência dos fatores etários**. 2005. 70 p. Tese (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- BORGES, A. S.; FEITOSA, F. L. F.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; MENDES, E. H. L. Influência da forma de administração e da quantidade fornecida de colostro sobre a concentração de proteína total e de suas frações eletroforéticas no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v. 53, n. 5, p. 629-634, 2001.

BOVINE ALLIANCE ON MANAGEMENT AND NUTRITION. **A guide to colostrum and colostrum management for dairy calves**. Washington: Animal and Plant Health Inspection Service, 1998. Online. Disponível em: http://www.aphis.usda.gov:80/vs/ceah/cahm/Dairy_Cattle/ndhep/bamn2.htm. Disponível em: 25 fev. 1999.

CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S.; RODRIGUES, A. A. Colostro fermentado à temperatura ambiente, sem aditivo para bezerros leiteiros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 15, n. 4, p. 338-349, 1986.

CARVALHO FILHO, F. B. F.; LUCCI, C. S.; RODRIGUES, P. H. M. Desempenho de bezerros desaleitados, recebendo proteína de soja na forma líquida, via goteira esofageana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 37, n. 5, p. 388-394. 2000.

CRANE, F. M. Milk replacers move from gruel to worldwide industry. **Feedstuffs**, v. 63, p. 18-19, 1991.

FAGLIARI, J. J.; PASSIPIERI, M.; CURI, P. R. FERREIRA NETO J.M., LUCAS A. Valores padrões das proteínas séricas de bovinos da raça guzerá II. Proteinograma sérico de bezerros recém-nascidos. **Ars Veterinária**, v. 4, p. 225-232, 1988.

FEITOSA, F. L. F. **Determinação dos perfis imuno humoral e bioquímico séricos de bezerros holandeses e mestiços, na região de Araçatuba-SP – Índices de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros holandeses e nelores, às 24 e 48 horas de vida**. 2009. 133 p. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Odontologia, Unesp Araçatuba, Araçatuba, 2009.

FEITOSA, F. L. F.; BIRGEL, E. H.; MIRANDOLA, R. R.; PERRI, S. H. V. Diagnóstico de falha de transferência de imunidade passiva em bezerros através da determinação de proteína total e de suas frações eletroforéticas, imunoglobulinas G e M e da atividade da gamaglutamiltransferase no soro sanguíneo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 2, p. 251-255, 2001.

FEITOSA, F. L. F.; BORGES, A. S.; BENESI, F. J.; BIRGEL, E. H.; MENDES, L. C. N.; PEIRO, J. R. Concentração de imunoglobulinas G e M no soro sanguíneo de bezerros da raça Holandesa até os 90 dias de idade. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, p. 26-31, 2003.

FILHO, P. M. S.; BELEM, P. A. D.; JUNIOR, J. I. R.; SALCEDO, J. H. P. Concentrações de imunoglobulinas G em colostro de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 6, p. 1033-1037, 2001.

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

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. **Propriedades e composição do leite**. In: CURSO ONLINE DE ATUALIZAÇÃO SOBRE CONTROLE DE MASTITE, 2., 2000. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/curso.mastite.asp>, 2000. Acesso em: 12 fev. 2011.

FRIEDMAN, H. S. A standardized procedure for serum protein electrophoresis on cellulose acetate membrane strips. **Clinica Chimica Acta**, v. 6, p. 775-781, 1961

GAY, C. C.; BESSER, T. E. Colostrum and feeding management of dairy calf during the first two days of life. In: NAYLOR, J. M.; RALSTON, S. L. **Large animal clinical nutrition**. St. Louis : Mosby Year Book, 1991. p.243-2471.

GARRY, F., ADAMS, R., ALDRIDGE, B. Role of colostrum transfer in neonatal calf management: current concepts in diagnosis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.15, p.1167-1174, 1993.

GERMANO, J. L. **Utilização de substitutos de leite a base de soja e soro de queijo na alimentação de bezerros**. 1992. 95 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1992.

GODDEN, S. M.; HAINES, D. M.; KONKOL, K.; PETERSON, J. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. II: Interaction between feeding method and volume of colostrum fed. **Journal Dairy Science**, v. 92, p.1758-1764, 2009. doi: 10.3168/jds.2008-1847.

GOLINELLI, L. P.; CONTE-JUNIOR, C. A.; PASCHOALIN, V. M. F.; SILVA, J. T. Proteomic Analysis of Whey from Bovine Colostrum and Mature Milk. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 54, n. 4, p. 761-768, 2011.

GOMES, V.; MADUREIRA, K. M.; DELLA LIBERA, A. M. M. P.; BLAGITZ, M. G.; ALVES, M.; BAPTISTELLA, F.; BENESI, F. J. Dinâmica da celularidade do colostro de vacas da raça Holandesa no pós-parto imediato. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 5, p. 1047-1053, 2011.

GREEN, S. A.; JENKINS, S. J.; CLARK, P. A. A comparison of chemical and electrophoretic methods of serum protein determinations in clinically normal domestic animals of various ages. **Cornell Veterinary**, v. 72, p. 416-420, 1982.

GUYER, R. L.; KOSHLAND, M. E.; KNOPF, P. M. Immunoglobulin binding by mouse intestinal epithelial cell receptors. **Journal of Immunology**, v. 117, n. 2, p. 587, 1976.

HOPKINS, F. M.; DEAN, D. F.; GREENE, W. Failure of passive transfer in calves: comparison of field diagnosis methods. **Modern Veterinary Practice**, v. 65, p. 625-628, 1984.

ISHIKAWA, H.; KONISHI, T. Changes in serum immunoglobulin concentrations of young calves. **The Japanese Journal of Veterinary Science**, v. 44, n. 4, p. 555-563, 1982.

KASARI, T. R.; WIKSE, S. E. Perinatal mortality in beef herds. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 10, n. 1, p.137–146, 1994.

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 Saúde Produção Animal**, v. 8, n. 4, p. 375-385, 2007.

KREMERS, B.; BRIERE, R.O.; BATASAKIS, J. G. Reflectance densitometry of cellulose acetate protein electrophoresis. **American Journal of Medical Technology**, v. 33, p. 28-34, 1967

LEVIEUX D. **Is maladies de la chèvre**. Paris: Niort, INRA, Paris, 1984. p. 21-30.

LOGAN, E. F.; PENHALE, W. J.; JONES, R. A. Changes in the serum immunoglobulin levels of colostrum-fed calves during first 12 weeks postpartum. **Research of Veterinary Science**, v. 14, p. 394-397, 1973.

LOPES, J. N. P. **Efeito de dietas líquidas á base de leite integral e, ou, subprodutos de soja sobre alguns parâmetros da digestão em bezerros**. 1996. 71 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

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

LUMSDEN, J.H., MULLEN, K., ROWE, R. Hematology and biochemistry reference values for female Holstein cattle. **Canadian Journal Comparative Medicine**, v. 44, p. 24-31, 1980.

MACHADO NETO, R.; PACKER, I. V.; PRADO, G. V. B.; BESSI, R.; PAULETTI, P. Colostral immunoglobulins absorption in Canchim and Nelore calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 5, p. 914-919, 1997.

MACHADO NETO, R.; CASSOLI, L. D.; BESSI, R.; PAULETTI, P. Avaliação do fornecimento adicional de colostro para bezerros. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 420-425, 2004.

MACHADO NETO, R.; FARONI, E. C.; PAULETTI, P.; BESSI, R. Levantamento do Manejo de Bovinos Leiteiros Recém-Nascidos: Desempenho e Aquisição de Proteção Passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2323-2329, 2004.

MCGUIRK, S. M.; COLIINS, M. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. **Veterinary Clinics Food Animal**, Madison, v. 20, p. 593–603, 2004.

MICHANEK, P.; VENTORP, M.; WESTROM, B. Intestinal transmission of macromolecules in newborn dairy calves of different ages at first feeding. **Research in Veterinary Science**, v. 46, n. 3, p. 375-379, 1989.

MORAES, M. P.; WEIBLEN, R.; REBELATTO, C. M.; SILVA, A. M. Relação entre Imunidade Passiva e Morbidade e Ganho de Peso Em Bovinos Leiteiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 2, p. 299-304, 2000.

MORIN, D. E.; McCOY, G. C.; HURLEY, W. L. Effects of quality, quantity, and timing of colostrum feeding and addition of a dried colostrum supplement on immunoglobulin G1 absorption in Holstein bull calves. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 747-753, 1997.

ODLE, J.; ZIJLSTRA, R. T.; DONOVAN, S. M. Intestinal effects of milkborne growth factors in neonates of agritural importance. **Journal of Animal Science**, v. 74, n. 10, p. 2509-2522, 1996.

NAYLOR, J. M.; KRONFELD, D. S. Refractometry as a measure of the immunoglobulin status of the newborn dairy calf: comparison with the zinc sulfate turbidity test and single radial immunodiffusion. **American Journal Veterinary Research**, v. 38, p.1331-1339, 1977.

NETO, R. M.; CASSOLI, L. D.; BESSI, R.; PAULETTI, P. Avaliação do Fornecimento Adicional de Colostro para Bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 420-425, 2004.

NETO, R. M.; FARONI, C. E.; PAULETTI, P.; BESSI, R. Levantamento do Manejo de Bovinos Leiteiros Recém-Nascidos: Desempenho e Aquisição de Proteção Passiva. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2323-2329, 2004. Suplemento, 3.

NORUSIS MJ. **SPSS for windows: base system user's guide, release 9.0**. Chicago: SPSS inc; 1999

PAIVA, F. A.; NEGRÃO, J. A.; BUENO, A. R.; SARAH-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**, v. 58, n. 5, p. 739-743, 2006.

PARISH, S. M. Ruminant immunodeficiency diseases. In: SMITH, B. P. (Ed.). **Large animal internal medicine**. 2. ed. St. Louis: Mosby, 1996. p.1857-1860.

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

PINHEIRO, J. C.; RIBEIRO, A. G. P.; NASCIMENTO, M. D. Proteínas totais plasmáticas e fibrinogênio em bezerros de pré ano no município de Cantagalo - Rio de Janeiro. **Comunicado Técnico**, v.127, p. 629-634, 1983.

RADOSTITS, O. M.; LESLIE, K. E.; FTROW, J. **Heard health: food animal production medicine** 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1994. 631 p.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; COSTABLE, P. E. **Veterinary medicine**. 10. ed. London: Saunders, 2007. p. 2156.

RIBEIRO, M. D.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; CECON, P. R.; DETMANN, E.; AZEVÊDO, J. C. P. Performance of dairy calves fed milk, milk replacer or post-weaning concentrate with acidifiers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 5, p. 956-963, 2009.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico dos bovinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p. 419.

SAALFELD, M. H.; GARCIA, J. P.; DOMINGUES, F. S.; COSTA, G. M.; MEDINA, E. D. Uso de silagem de colostro como substituto do leite na alimentação de terneiras leiteiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 2006, Gramado. **Anais...** Gramado. 2006.

SAALFELD, M. H. **Uso de silagem de colostros como substituto do leite na alimentação de terneiras leiteiras**. Pelotas: EMATER, 2006.

SAALFELD, M. H. Uso da Silagem de Colostro como substituto do leite na alimentação de terneiras leiteiras. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, p. 59 - 62, 25 mar. 2008

SANGILD, P. T.; SCHMIDT, M.; JACOBSEN, H.; FOWDEN, A. L.; FORHEAD, A.; AVERY, B.; REVE, T. Blood Chemistry, Nutrient Metabolism, and Organ Weights in Fetal and Newborn Calves Derived from In Vitro-Produced Bovine Embryos. **Biology of Reproduction**, v. 62, n. 6, p. 1495-1504, 2000

SILPER, B. F.; COELHO, S. G.; MADEIRA, M. M. F.; RUAS, J. R. M.; LANA, A. M. Q.; REIS, R. B.; SATURNINO, H. M. Avaliação da qualidade do colostro e transferência de Imunidade passiva em animais mestiços Holandês Zebu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 2, p. 281-285, 2012.

SMITH, V. R.; REED, R. E.; ERWIN, E. S. Relation of physiological age to intestinal permeability in the bovine. **Journal of Dairy Science**, v. 47, n. 8, p. 923-924, 1964.

SMITH, G. W., AND D. M. FOSTER. Absorption of protein and immunoglobulin G in calves fed a colostrum replacer. **Journal of Dairy Science**, 90:2905–2908, 2007.

SOARES FILHO, P. M.; BELEM, P. A. D.; RIBEIRO JUNIOR, J. I.; SALCEDO, J. H. P.; Concentrações de imunoglobulinas G em colostro de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1033-1037, 2001.

TIZARD, I. Imunidade do feto e do recém-nascido. In: _____. **Imunologia veterinária: uma introdução**. 6. ed. São Paulo: Roca, 2002. p. 233-246.

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

TYLER, J. W.; STEEVENS, B. J.; HOSTLER, D. E. Colostral immunoglobulin concentration in Holstein and Guernsey cows. **American Journal of Veterinary Research**, v. 60, n. 9, p. 1136-1139, 1999.

WEAVER, D. M.; TYLER, J. W.; VANMETRE, D. C.; HOSTETLER, D. E.; BARRINGTON G. M. Passive Transfer of Colostral Immunoglobulins in Calves. **Journal Veterinary Internal Medicine**, v. 14. p. 569–577, 2000

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST**. Pelotas: UFPel, 1984. p 109.