

Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo
Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
Instituto Biológico
Programa de Pós-Graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no
Agronegócio

Avaliação da transferência de imunidade passiva colostrar e desenvolvimento ponderal de bezerros búfalos Murrah submetidos a diferentes formas de aleitamento.

Márcio José Ricardo Sturaro

Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio. Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema

São Paulo
2018

Márcio José Ricardo Sturaro

Avaliação da transferência de imunidade passiva colostrar e desenvolvimento ponderal de bezerros búfalos Murrah submetidos a diferentes formas de aleitamento.

Tese apresentada para a obtenção do título de Doutor em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio.

Área de concentração: Segurança Alimentar e Sanidade no Agroecossistema.

Orientadora:

Professora Dra. Edviges Maristela Pituco

Coorientadora:

Professora Dra. Carla Maris Machado Bittar

São Paulo
2018

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Márcio José Ricardo Sturaro.

Título: Avaliação da transferência de imunidade passiva colostrar e desenvolvimento ponderal de bezerros búfalos Murrah submetidos a diferentes formas de aleitamento.

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio do Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio.

Aprovado em: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____
Julgamento: _____ Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

- À Prof.^a Dra. Edviges Maristela Pituco pelo aceite em me orientar no desenvolvimento de um projeto de pesquisa diferente dos moldes normalmente desenvolvidos pelos demais alunos da pós-graduação do Instituto Biológico;
- À Prof.^a Dra. Carla Maris Machado Bittar pela pronta disponibilidade em ser minha coorientadora e me nortear no desenvolvimento de uma pesquisa a campo de desenvolvimento ponderal de bubalinos;
- Aos meus pais que sempre me apoiaram e motivaram em todos os caminhos percorridos na minha vida profissional e pessoal;
- Ao meu irmão e Médico Veterinário Msc. Luís Gustavo Ricardo Sturaro, que me auxiliou desde o desenvolvimento do projeto escrito até a execução da minha pesquisa a campo e tratamento dos bezerros búfalos;
- Ao amigo e Médico Veterinário com pós-graduação em nutrição de ruminantes Rodrigo Grandini Saraiva, que me ajudou na confecção do projeto, nas práticas de campo do experimento e no trato dos animais;
- Ao amigo e Médico Veterinário Manoel Carlos Gonçalves Neto, que gentilmente me emprestou parte do material necessário para o desenvolvimento da pesquisa a campo;
- Aos proprietários da fazenda e dos bezerros búfalos utilizados na pesquisa o Sr. Alessandro Vieira Camargo e a Sra. Gabriella Matarazzo pela confiança e disponibilização das condições necessárias para o desenvolvimento da pesquisa da minha tese de doutorado;
- Aos funcionários: Alcindo Donizete da Silva, Franciele da Silva Simão, Carlos Alberto Tietsche, Benedito Marcelino da Silva e Onofre pela ajuda diária no manejo dos animais e no desenvolvimento em geral dos trabalhos da presente pesquisa;
- Aos membros da banca examinadora a Prof.^a Dra. Cláudia Del Fava, ao Prof. Dr. Nelcio Antonio Tonizza de Carvalho, ao Prof. Dr. Marcelo Alves da Silva, a Prof.^a Dra. Viviani Gomes, ao Prof. Dr. Petrônio Pinheiro Porto, a Prof.^a Dra. Liria Hiromi Okuda e ao Prof. Dr. Daniel de Jesus Cardoso de Oliveira.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

STURARO, Márcio José Ricardo. **Avaliação da transferência de imunidade passiva colostrar e desenvolvimento ponderal de bezerros búfalos Murrah submetidos a diferentes formas de aleitamento.** 2018. 62 f. Tese (Doutorado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2018.

Os búfalos são animais versáteis, pois possibilitam a exploração econômica da sua produção de leite, carne e trabalho, além de apresentarem adaptação às condições edafoclimáticas tropicais. Na região Sudoeste Paulista ocorre a predominância da produção de leite de búfalas destinado a laticínios especializados na produção de derivados lácteos, em especial o queijo mozzarella. O presente estudo foi desenvolvido em uma propriedade localizada na cidade de Alambari – SP, especializada na produção de leite de búfalas da raça Murrah, com 21 animais nascidos entre os meses de Março e Maio do ano de 2017. Os bezerros búfalos foram separados das mães com 24 a 48 horas de vida e mantidos em bezerreiro do tipo argentino, para que tivessem acesso livre a sombra, água e ração do 10º ao 90º dia de vida. Os bezerros búfalos foram distribuídos em três grupos: o 1º grupo recebeu leite de búfalas mais sucedâneo, água e ração, o 2º grupo foi tratado com sucedâneo, água e ração e o 3º foi o grupo controle que recebeu leite de búfalas *in natura*, água e ração. Coletas de sangue foram realizadas de 24 a 48 horas de vida, a cada 15 dias e no dia do desaleitamento. A virusneutralização às 24 a 48 horas de vida detectou 90,47% de animais soropositivos ao BoHV-1 (Rinotraqueíte Infecciosa Bovina-IBR/IPV). Os títulos médios geométricos (GMT) de anticorpos para o BoHV-1 diminuíram significativamente de 24 a 48 horas de vida (1,88) ao 91º dia de vida (0,97) ($P < 0,0001$), evidenciando a transferência de imunidade passiva para os bezerros após ingestão do colostro. A alta taxa de animais soropositivos após a mamada do colostro é um indício da circulação viral no rebanho, uma vez que o mesmo não apresenta histórico de vacinação contra BoHV-1. O grupo controle apresentou maior ganho de peso que os grupos 1 e 2 ($P < 0,0001$), que não diferiram entre si. Os resultados obtidos demonstraram que a utilização do sucedâneo bovino como substituto do leite de búfalas para a criação dos bezerros obteve um ganho de peso menor quando comparado ao leite de búfalas *in natura*, mas resultou em significativa economia de recursos financeiros.

PALAVRAS-CHAVE: Desmame precoce. Sucedâneo. Ganho de peso. Imunidade passiva.
BoHV-1.

ABSTRACT

STURARO, Márcio José Ricardo. **Assessment of the transfer of colostral passive immunity and ponderal development of Murrah buffalo calves submitted to different forms of breastfeeding.** 2018. 62 f. Tese (Doutorado em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio) – Instituto Biológico, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, São Paulo, 2018.

Buffaloes are versatile animals, since they enable the economic exploitation of their production of milk, meat and work and, besides, are easily adapted to tropical edaphoclimatic conditions. In the southwestern region of São Paulo there are a predominance of the production of buffalo milk designed for dairy products specializing in the production of derivatives, especially mozzarella cheese. This study was developed in a property located in the city of Alambari - SP, specialized in buffaloes milk production of Murrah breed, with 21 animals born between the months of March and May 2017. The buffalo calves were separated from their mothers 24 to 48 hours after birth and were kept in Argentine-type calf huts, so that they had free access to shade, water and feed during all hours of the day, up to 90 days of age. The buffalo calves were divided into three groups: the first received buffalo milk plus succedaneum, water and feed; the second was treated with succedaneum, water and feed; the third was the control group that received *in natura* buffalo milk, water and feed. Blood samples were taken after 24 to 48 hours of life every 15 days and on the day of the weaning. The virus transmission at 24 to 48 hours of life detected 90.47% of animals seropositive to BoHV-1 (Bovine Infectious Rhinotracheitis-IBR / IPV). The geometric mean titers (GMT) of antibodies to BoHV-1 decreased significantly from 24 to 48 hours of life (1.88) at the 91 th day of life (0.97) ($P < 0.0001$), evidencing the transfer of passive immunity to calves after colostrum ingestion. The high rate of seropositive animals after colostrum feeding is an indication of viral circulation in the herd, since it does not present a history of vaccination against BoHV-1. The control group presented greater weight gain than groups 1 and 2 ($P < 0.0001$), which did not differ from each other. The results demonstrated of using the bovine succedaneum as a substitute for buffalo milk in the rearing of calf, with a lower weight gain as compared to *in natura* buffalo milk, nevertheless, with significant savings of financial resources.

KEYWORDS: Early weaning. Succedaneum. Weight gain. Passive immunity. BoHV-1

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Fotografia do bezerreiro tipo argentino	27
Figura 2 - Fotografia do fornecimento de sucedâneo lácteo em baldes individuais	30
Figura 3 - Títulos de anticorpos (log 10) presentes no soro do sangue dos bezerros Búfalos, imediatamente após a ingestão de colostro até o 91º dia de vida, reagentes para o Vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR, BoHV-1)	33
Figura 4 - Níveis de glicose plasmática no soro sanguíneos dos bezerros búfalos	36
Figura 5 - Níveis de proteína total sérica no soro sanguíneos dos bezerros búfalos	37
Figura 6 - Comparativo da ingestão diária total de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo dos bezerros búfalos dos três tratamentos testados, no período de 90 dias	42
Figura 7 - Consumo médio diário de concentrado dos 21 bezerros búfalos estudados	45
Figura 8 - Consumo de dieta líquida dos bezerros búfalos	47
Figura 9 - Perímetro torácico dos bezerros búfalos	48
Figura 10 - Ganho de peso diário dos bezerros búfalos	49
Figura 11 - Ganho de peso diário dos bezerros búfalos	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Administração de sucedâneo lácteo específico para bezerros búfalos	26
Tabela 2 - Títulos de anticorpos presentes no soro do sangue dos bezerros búfalos reagentes para o Vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR, BoHV-1), expressos em log ₁₀	32
Tabela 3 - Parâmetros sanguíneos de bezerros búfalos pertencentes aos três tratamentos avaliados	35
Tabela 4 - Efeito do sexo do bezerro búfalo nos parâmetros sanguíneos	36
Tabela 5 - Resultados das análises do leite de búfalas <i>in natura</i> utilizado na presente pesquisa	38
Tabela 6 - Resultado da análise bromatológica do sucedâneo sprayfo azul	39
Tabela 7 - Comparativo dos principais componentes das dietas líquidas empregadas	39
Tabela 8 - Análise bromatológica da ração farelada inicial	40
Tabela 9 - Teores de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo presentes no concentrado e na dieta líquida disponibilizados para os diferentes tratamentos testados, no período de 90 dias	41
Tabela 10 - Ingestão diária total de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo dos bezerros búfalos dos três tratamentos testados	41
Tabela 11 - Consumo de concentrado e dieta líquida dos bezerros búfalos Murrah alimentados de acordo com os três tratamentos estudados até o desaleitamento	43
Tabela 12 - Ganho de peso e medida torácica dos bezerros búfalos Murrah alimentados de acordo com os três tratamentos estudados até o desaleitamento	45

Tabela 13 - Efeito do sexo dos bezerros búfalos no consumo de alimentos e ganho de peso	50
Tabela 14 - Custo em reais por animal no Tratamento Controle no período de 90 dias	51
Tabela 15 - Custo em reais por animal no Tratamento 1 no período de 90 dias	51
Tabela 16 - Custo em reais por animal no Tratamento 2 no período de 90 dias	52
Tabela 17 - Custo em reais para obter 1 kg de bezerro búfalo para cada tratamento no período de 90 dias	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGCC - Ácidos Graxos de Cadeia Curta

AICC - Akaike Corrigido

BoHV - 1 – Herpes Vírus Bovino

BuHV - 1 – Herpes Vírus Bubalino

CBT - Contagem Bacteriana Total

CCS - Contagem de Células Somáticas

CDP - Controle de Desenvolvimento Ponderal

CNF - Carboidrato Não Fibroso

DICT₅₀ - (50% *Tissue Culture Infective Doses*) ou doses infecciosas em culturas de tecidos

EB - Energia Bruta

EE - Extrato Etéreo

EPM - Erro Padrão da Média

ESALQ - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz

ESD - Extrato Seco Desengordurado

F - Fêmea

FB - Fibra Bruta

FDN - Fibra em Detergente Neutro

GOR - Gordura

h - Hora

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBR - Rinotraqueíte Infecciosa Bovina

IgG - Imunoglobulina G

IPV - Vulvovaginite Pustular

LACT - Lactose

Lat. - Latitude

Long. - Longitude

LVB - Laboratório de Viroses de Bovídeos

M - Macho

MDBK - (do inglês *Madin-Darby Bovine Kidney*)

MEM - (do inglês *Minimum Essential Medium*) ou meio essencia mínimo.

MM - Matéria Mineral

MS - Matéria Seca
NA - Não se Aplica
NDT - Nutrientes Digestíveis Totais
NR - Não Reagente
PB - Proteína Bruta
PROT - Proteína
SAS - *Statistical Analysis System*
sem. - Semana
SFB - Soro Fetal Bovino
SP - São Paulo
ST - Sólidos Totais
t0 - Tempo 0
t1 - Tempo 1
T1 - Tratamento 1
t2 - Tempo 2
T2 - Tratamento 2
t3 - Tempo 3
t4 - Tempo 4
t5 - Tempo 5
t6 - Tempo 6
trat. - Tratamento
UFC - Unidade Formadora de Colônia
USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE SÍMBOLOS

- - Menos

% - Por cento

(% m/m) - Porcentagem massa/massa

* - Vezes

+ - Mais

± - Mais ou menos

°C - Graus Celsius

μL - Microlitro

° - Indicador ordinal

^a - Indicador ordinal

CO₂ - Dióxido de carbono

dL - Decilitro

g - Grama

g/d - Gramas por dia

kcal - Quilocaloria

kg - Quilograma

L - Litro

log 10 - Logaritmo na base 10

m - Metro

m² - Metro quadrado

mg - Miligrama

mL - Mililitro

nm - Nanômetro

p - valor - Probabilidade de significância

R\$ - Reais

XX - Vinte

α - Alfa

° - Grau

' - Minuto

'' - Segundo

\geq - Maior ou igual

® - Marca registrada

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
2. OBJETIVO GERAL	20
2.1. Objetivos Específicos	20
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
3.1. Imunidade Passiva Colostral em Bezerros Búfalos Murrah	21
3.2. Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (BoHV-1)	22
3.3. Desenvolvimento Ponderal de Bezerros Búfalos Murrah	23
3.4. Desaleitamento Precoce de Bezerros Búfalos Murrah	24
3.5. Manejo Nutricional de Bezerros Búfalos Murrah Até o Desaleitamento aos 90 dias ...	25
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1. Avaliação da Transferência da Imunidade Passiva Colostral de Anticorpos Anti-BoHV-1 em Bezerros Búfalos Murrah	26
4.2. Avaliação do Desenvolvimento Ponderal e Desaleitamento Precoce de Bezerros Búfalos Murrah	29
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1. Avaliação da Transferência da Imunidade Passiva Colostral de Anticorpos Anti-BoHV-1 em Bezerros Búfalos Murrah	32
5.2. Análise Bromatológica do Leite de Búfalas <i>in natura</i>	37
5.3. Análise Bromatológica do Sucedâneo Lácteo Bovino	38
5.4. Análise Bromatológica da Ração Inicial	40
5.5. Avaliação do Desenvolvimento Ponderal e Desaleitamento Precoce de Bezerros Búfalos Murrah	42
5.6. Análise de Custo dos Tratamentos	50
6. CONCLUSÕES	54
7. REFERÊNCIAS	55
8. ANEXO A – CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL – FRENTE	61
9. ANEXO B – CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL - VERSO	62

1. INTRODUÇÃO

A mais antiga entrada dos bubalinos no Brasil que se tem notícia é o de uma importação por volta de 1902 feita por Bertino Lobato de Miranda, para sua Fazenda São Joaquim, as margens do rio Ararí, na Ilha de Marajó, os quais eram Búfalos pretos, de procedência italiana (SANTIAGO, 2004). Já a última importação da Índia ocorreu em 1962, quando foram introduzidos alguns exemplares das raças Murrah e Jafarabadi. Estes animais foram de grande importância na bubalinocultura brasileira por serem os primeiros oficialmente reconhecidos como “puros” e se constituíram na base para os cruzamentos por absorção que foram realizados. Ocorreu uma última importação em 1989 de oito animais da Itália. Há registros que datam do final do século XX sobre o ingresso de sêmen bubalino de origem italiana e búlgara (BERNARDES, 2006).

O maior conhecimento de suas potencialidades e características produtivas associadas a diversas ações promocionais desenvolvidas, notadamente a partir da década de 80, motivou acentuada expansão e disseminação da espécie para todas as regiões do país, com o objetivo de ocupar os chamados “vazios pecuários”, regiões nas quais a pecuária bovina não se desenvolveu bem. A partir da profissionalização da atividade, observou-se a introdução em regiões de maior tradição da pecuária bovina, onde passaram a ser explorados tanto para a produção de carne como para a de leite (BERNARDES, 2006).

Segundo Rodrigues et al. (2008) a região sudoeste do Estado de São Paulo, especialmente os municípios de Pilar do Sul, São Miguel Arcanjo, Sarapuí, Alambari, Itapetininga, Tatuí, Capela do Alto, Araçoiaba da Serra e Sorocaba, tem apresentado a partir da década de 80, expansão expressiva na criação de bubalinos, tornando a região uma das mais significativas bacias de produção de leite de búfalas.

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE referentes ao ano de 2016 o Brasil possuía um rebanho bubalino de 1.370.941 animais, dos quais 98.174 cabeças estavam no Estado de São Paulo. O município de Alambari – SP possuía um efetivo de 1.233 cabeças de bubalinos nesse período (BRASÍLIA, 2016).

A cadeia de produção do leite de búfalas tem vantagens em relação à cadeia da carne bubalina, os derivados do leite têm elevado valor agregado, são conhecidos e procurados pelos consumidores. Por outro lado a carne se depara com a dificuldade em vender animais para o abate, quando vendidos o preço da arroba é depreciado e ainda são repassados para o consumidor como carne bovina (ANDRIGHETTO, 2011).

Algumas ações devem ser tomadas para o crescimento e consolidação da cadeia produtiva do leite de búfalas no Brasil como: aumento da produtividade e redução da estacionalidade de produção para atender a demanda dos produtos, utilização de consultorias e aplicação de tecnologias nas propriedades e laticínios, elaboração de uma legislação para o leite bubalino, divulgação e investimento no selo de pureza, maior integração entre os produtores, laticínios, universidades e/ou institutos de pesquisa (ANDRIGHETTO, 2011).

Rodrigues et al. (2008) em seu trabalho explicitam que a sustentabilidade do agronegócio búfalo está na estreita dependência do acesso desses agricultores ao conhecimento, principalmente nos aspectos de técnicas de gerenciamento, de organização da produção e da aplicação de tecnologias, garantindo assim a sua inserção competitiva nesse mercado.

A raça predominante na região sudoeste paulista é a Murrah, são animais robustos e que tem úbere bem desenvolvido, com veias bem marcadas e quartos bem enquadrados. Os mamilos são de fácil manipulação e tração, com descida rápida do leite, o que os tornam excelentes animais de produção de leite. Com boa alimentação produzem mais leite, com um teor de gordura maior que as outras raças. Sua produção de leite oscila entre 1500 a 4000 litros, numa média de 300 dias de lactação. A produção pode aumentar até a quarta lactação e depois declina muito lentamente (VERDURICO, 2010).

Com a elevação do preço bruto pago pelo litro do leite de búfalas, que na região sudoeste paulista, partiu de R\$ 1,15 para R\$ 2,40 em apenas dois anos, o desaleitamento precoce e o emprego de sucedâneos adequados para a espécie e viáveis economicamente para os produtores se fazem necessários. Dessa forma, haverá aumento na disponibilidade de leite para comercialização e, conseqüentemente, nos rendimentos da atividade leiteira.

Esforços através de pesquisas são necessários para estabelecer os regimes nutricionais pré-desmame e pós-desmame e sistemas de gerenciamento de alimentação para bezerros criados para os dois fins distintos, a produção de leite e carne (SARWAR et al., 2009)

É fundamental a geração do conhecimento nas questões nutricionais para aumentar a produtividade, assim como é necessária atenção especial para avaliar agentes infecciosos que impactam negativamente a produção. Neste contexto, foi investigado um agente viral, o Herpes Vírus Bovino tipo 1 (BoHV-1), haja vista que estudos recentes apontam a circulação desse agente em diversas regiões do mundo tanto nos rebanhos bovinos quanto nos bubalinos.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a transferência de imunidade passiva colostrar, em particular de anticorpos anti-BoHV-1, para os recém-nascidos, com intuito de analisar a condição para a proteção à essa doença endêmica de 0 aos 90 dias de idade,

além de avaliar três tratamentos num sistema de manejo intensivo de bezerros búfalos da raça Murrah, visando o desaleitamento precoce de animais com a economia de recursos financeiros.

2. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar a transferência de imunidade passiva colostrar de anticorpos anti-BoHV-1 e analisar o desempenho de bezerros búfalos da raça Murrah submetidos a três tratamentos em sistema de manejo intensivo, visando o desaleitamento precoce.

2.1. Objetivos Específicos

- Avaliar a transferência de anticorpos anti-BoHV-1 em bezerros búfalos da raça Murrah;
- Avaliar o desenvolvimento ponderal de bezerros búfalos da raça Murrah alimentados com sucedâneo lácteo recomendado para bovinos;
- Avaliar o custo dos diferentes manejos alimentares empregados na pesquisa.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. Imunidade Passiva Colostral em Bezerros Búfalos Murrah

No Brasil, pesquisas que tratam de imunidade passiva colostrar em bubalinos ainda são escassas, sendo assim, foram utilizados trabalhos realizados com bovinos para tratar de comportamentos considerados semelhantes entre as duas espécies.

O período de vida das bezerras de raças leiteiras bovinas, que compreende do nascimento até o desaleitamento, é bastante delicado. Nessa fase os bezerros são constantemente desafiados pelo ambiente, enquanto seu organismo ainda depende de defesas adquiridas pelo consumo de colostro, o qual nem sempre é adequado (BITTAR, 2016).

O colostro, que é formado nas glândulas mamárias antes do parto, é o primeiro leite secretado após o parto. O colostro é fundamental para o neonato. Ele é altamente nutritivo e em algumas espécies contém componentes essenciais para a sobrevivência durante o período neonatal. A imunoglobulina predominante no colostro bovino é a IgG. Pela ingestão, as IgG conferem imunidade sistêmica ao neonato. Isso é especialmente importante já que a placenta dos bovinos e bubalinos, por ser sindesmocorial, não permite transferir imunoglobulinas do sistema materno para o fetal durante a gestação (SWENSON; REECE, 1993).

Os bezerros bovinos são totalmente dependentes do consumo de colostro para adquirir imunidade, chamada de imunidade passiva colostrar, até que seu organismo comece a produzir seus próprios anticorpos, chamado de imunidade ativa. As imunoglobulinas são produtos da imunização do animal (SALLES, 2011).

Os bezerros bovinos devem mamar a primeira vez o colostro em até 3 horas após o nascimento, diretamente da sua mãe, e permanecer com ela no mínimo até 12 horas após o nascimento para ter a oportunidade de mamar a vontade e mais vezes. É imprescindível o bezerro mamar o colostro o quanto antes, pois a quantidade de imunoglobulinas diminui no leite conforme a vaca vai sendo ordenhada, além disso a absorção de imunoglobulinas no intestino do bezerro também é diminuída com o passar das horas (SALLES, 2011).

Bessi et al. (2002) identificaram em seu estudo que as concentrações médias de IgG sérica foram $0,762 \pm 1,13$ mg/mL para os bezerros bovinos holandeses que não mamaram colostro, $13,886 \pm 5,52$ mg/mL para os bezerros que mamaram uma refeição ao nascimento e $26,896 \pm 12,45$ mg/mL para os animais aos três dias de idade, após duas refeições de colostro.

3.2. Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (BoHV-1)

A rinotraqueíte infecciosa bovina, também conhecida como IBR, é causada pelo herpesvírus bovívdeo tipo 1 (BoHV-1) e também acomete bubalinos. Os animais podem apresentar também sintomatologia nervosa com quadros de hiperexcitabilidade, sendo necessário o diagnóstico diferencial de outras doenças que acometem o sistema nervoso central, como a Raiva, o Botulismo e a Febre Catarral Maligna. O vírus pertence à família herpesviridae, sendo capaz de infectar os animais e permanecer em latência nos indivíduos saudáveis, podendo ocasionar surtos quando se instala no rebanho devido à alguma causa imunossupressora. A transmissão desta doença ocorre por via aerógena direta entre os indivíduos e também através do sêmen contaminado (LEITE; BASTIANETTO, 2009).

É uma doença transmissível que causa abortamento nas fêmeas bovinas, podendo ainda causar alterações respiratórias, conjuntivite, metrite e sintomas nervosos. As fontes de contaminação são o sêmen infectado, usado na inseminação artificial, vacas infectadas e vacas portadoras latentes que apresentam titulações positivas para a doença. Os sintomas aparentes de IBR são o abortamento a partir do 5º mês de gestação, presença de pústulas na vulva (manchas avermelhadas) e vagina, conjuntivite e corrimento vaginal. Os prejuízos causados pela IBR são o alongamento do intervalo entre partos, por menor número de nascimento de bezerras e queda na produção de leite (FERREIRA et al., 2007).

Hübner et al. (1996) em estudo com fêmeas bovinas holandesas e suas crias utilizando o método de virusneutralização, observaram a presença de anticorpos contra o BoHV-1 no soro sanguíneo de bezerras, a partir da ingestão do colostro até 180 dias de idade. Ocorreu prevalência de anticorpos em 7,3% das vacas.

Pode-se estimar que as bezerras bovinas perdem a sorologia positiva como efeito da imunidade passiva após 180 dias de idade, quando a prova de virusneutralização poderá ser utilizada para diagnosticar a infecção ativa pelo BoHV-1 (HÜBNER et al., 1996).

No estudo de Gatti et al. (2010) os resultados mostraram que bezerras bovinas nascidas de vacas positivas, vacinadas ou não contra o BoHV-1 apresentaram maior concentração de anticorpos colostrais que bezerras provenientes de vacas negativas e vacinadas. Dessa forma concluíram que o controle sanitário, zootécnico, e também, o manejo contribuiu para eliminar fatores estressantes que evitaram a infecção dos bezerros criados em qualquer uma das situações epidemiológicas de baixa, média e alta prevalência de BoHV-1.

A soropositividade para BoHV-1 em búfalos do Estado da Paraíba, foi encontrada no trabalho de Fernandes et al. (2016), os quais sugeriram que para o controle e a prevenção algumas medidas devem ser adotadas, como o uso de testes de diagnóstico antes da compra de animais e o uso de vacinas para evitar a introdução de animais infectados nos rebanhos e consequente disseminação das infecções, minimizando as perdas econômicas.

Medeiros (2014) em sua pesquisa relata que os bubalinos são hospedeiros do Herpesvírus bovino tipo 1, e podem ser uma espécie disseminadora desse agente para bovinos e bubalinos. Em seu estudo, a presença de anticorpos neutralizantes para Herpesvírus nessa espécie indica exposição natural à infecção, já que os animais não eram vacinados para IBR.

3.3. Desenvolvimento Ponderal de Bezerros Búfalos Murrah

O Controle de Desenvolvimento Ponderal (CDP) consiste no acompanhamento do desenvolvimento corporal dos animais nos diversos rebanhos componentes de uma determinada raça, medido por pesagens periódicas, ao longo das fases de cria e recria (BRASIL, 2012).

Conhecer os dados como o peso ao nascer e o desenvolvimento ponderal são importantes para a avaliação do potencial produtivo dos rebanhos e indicam a capacidade de adaptação dos animais aos diversos fatores ambientais aos quais foram submetidos (VERDURICO, 2010).

A boa criação dos bezerros búfalos é de extrema importância na continuidade dos plantéis, em especial os primeiros cuidados com as crias. O manejo adequado é condição fundamental, tendo influência direta na produtividade e na lucratividade do rebanho. O leite de búfalas está cada vez mais valorizado, sendo assim importante viabilizar formas de alimentar os bezerros reduzindo o consumo do leite das búfalas para obter mais leite para ser comercializado (VERDURICO, 2010).

Jorge, Andrighetto e Castro (2005) concluíram em seu estudo que bubalinos da raça Murrah oriundos de rebanhos leiteiros podem ser utilizados para a produção de carne dado ao seu satisfatório desenvolvimento ponderal.

3.4. Desaleitamento Precoce de Bezerros Búfalos Murrah

Como se sabe, os leites reconstituídos são desengordurados em pó, no qual a gordura é substituída com lipídeos de origem animal (banha de porco, sebo) ou vegetal (óleo de palma, de côco etc.), de custo evidentemente inferior. As experiências de substituição do leite materno pelo leite reconstituído, conduzidos na Europa, Austrália e nos Estados Unidos se inspiraram não só na necessidade de maior rendimento econômico por bezerro, mas também da oportunidade de assegurar maior disponibilidade de leite para a alimentação humana. A criação de bezerros com leite de búfala é notadamente antieconômico (VECCHIO, 2010).

Estudos destinados ao desaleitamento precoce de bezerros búfalos ainda são pouco frequentes no Brasil, e por esse motivo, pesquisas desenvolvidas com bezerros bovinos são utilizadas como o ponto de partida para o desenvolvimento e validação de técnicas e tecnologias específicas para os bubalinos.

Entre as vantagens do uso de sucedâneos no aleitamento para bezerros bovinos estão, além da economia, devido ao baixo preço quando comparado com o leite integral, a possibilidade de aumento no volume de leite comercializado pelo produtor, o fornecimento de dieta líquida com composição sempre constante e a independência do aleitamento em relação aos horários de ordenha (BITTAR, 2016).

Em seu estudo com bezerros bovinos da raça holandesa, Ferreira et al. (2008) concluíram que o fornecimento de sucedâneo lácteo não afetou o desempenho dos animais ou crescimento do trato digestório superior, quando comparado ao fornecimento de leite integral, apresentando-se como alternativa viável para o aleitamento de bezerros em sistema de desaleitamento precoce.

Os problemas com a utilização de sucedâneos para bovinos estão relacionados ao excesso de amido ou de fibra na formulação, tipo ou inadequada incorporação de fontes de gordura, mas, principalmente, na utilização de fontes proteicas de baixo aproveitamento ou que promovam transtornos digestivos aos animais, assim como bezerros bovinos com menos de três semanas de idade devem receber fórmulas que contenham somente proteínas de origem láctea, e quando houver proteína de origem vegetal é necessário que seja uma fonte isolada ou concentrada de proteína (BITTAR, 2016).

No nascimento, as quatro cavidades do estômago dos bezerros bovinos já estão formados, no entanto o desenvolvimento dos pré-estômagos (rúmen, retículo e omaso) não está

completo, sendo necessárias ainda algumas semanas para a microbiota se estabelecer, o rúmen e retículo aumentarem de tamanho e o epitélio do rúmen sofrer transformações que irão aumentar a capacidade de absorção (COELHO, 2016).

Para acelerar o desenvolvimento dos pré-estômagos e garantir que os bezerros bovinos, ao serem desaleitados, sejam capazes de ingerir quantidades adequadas de alimentos sólidos, é necessário que os animais comecem a ingerir concentrado precocemente, uma vez que a degradação desses alimentos produzirá os ácidos graxos voláteis, responsáveis por mudanças morfológicas no sistema digestivo e no metabolismo do animal. No entanto o consumo de forragens direcionará a fermentação para o aumento da produção de acetato, não proporcionando estímulos ao desenvolvimento das papilas. O consumo de grãos aumenta a produção de propionato e butirato, estimulando o desenvolvimento das papilas do rúmen (COELHO, 2016).

Bittar et al. (2009) verificaram que a forma física do concentrado inicial (peletizada ou farelada) não afeta o consumo, o ganho de peso ou o desenvolvimento do trato digestório superior de bezerros leiteiros bovinos da raça holandesa, assim, o fornecimento de concentrado farelado constitui uma boa alternativa para a redução do custo de produção de bezerros leiteiros.

3.5. Manejo Nutricional de Bezerros Búfalos Murrah Até o Desaleitamento aos 90 dias

Vecchio et al. (2013) em seu estudo estabelecem como grupo controle o manejo básico mais comumente utilizado no aleitamento de bezerros búfalos na Itália, conforme detalha a Tabela 1. A colostragem do animal recém nascido foi feita do nascimento até o quinto dia de vida, de forma natural (mamando na búfala) ou artificial (disponibilizando em mamadeiras).

Tabela 1 - Administração de sucedâneo lácteo específico para bezerros búfalos

Idade dos animais (dias)	Refeições/dia	Litros/refeição	MS(%)
6-8	2	2	18
9-20	2	2	18
21-60 ^a	2	3,5	18
61-79 ^a	2	3,5	14,5
80-90 ^a	2	1,5	14,5

Fonte: Adaptado de Vecchio et al. (2013)

Nota: ^a Acesso a alimentos sólidos (ração inicial de bezerros búfalos e feno).

O sucedâneo lácteo específico para bubalinos empregado por Vecchio et al. (2013) em seu estudo era composto de: 96% de matéria seca, 7,45 % de amido, 24% de proteína bruta e 20,83% de extrato etéreo (gordura).

Diferentes experimentos mostraram que 1 kg de ganho de peso em bezerros bubalinos é obtido com 7441 kcal de leite de búfala e 1,14 kg de matéria seca de leite, ou 6727 kcal e 1,35 kg de substituto de leite quente e com 6450 kcal e 1,36 kg de sucedâneo de leite acidificado mais 630 kcal de ração iniciadora e feno (ESPOSITO; DI PALO, 1997).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Avaliação da Transferência da Imunidade Passiva Colostral de Anticorpos Anti-BoHV-1 em Bezerros Búfalos Murrah

A pesquisa foi desenvolvida a campo após análise e aprovação do Comitê de Ética na Experimentação Animal do Instituto Biológico de São Paulo sob o número de registro 151/17, livro 01, folha 51, datada de 26/01/2017, conforme o certificado disponível nos Anexos A (frente) e B (verso).

O experimento foi realizado em uma propriedade rural leiteira mista (que possuía bovinos e bubalinos não vacinados para BoHV-1) localizada no município de Alambari, 23° 33' 08" S (Lat.) e 47° 55' 56" O (Long.) na região sudoeste do Estado de São Paulo. O estabelecimento agropecuário possuía ordenha das búfalas sem bezerros e realizada duas vezes ao dia, com utilização de ocitocina exógena. O rebanho bubalino da propriedade era composto por animais da raça Murrah, predominantemente.

Foram monitorados neste estudo 21 animais, sendo 12 machos e 9 fêmeas, sendo os bezerros búfalos individualizados e mantidos em bezerreiro do tipo argentino, no qual foram contidos por uma corda de 1,5 m amarrada um lado ao animal e no outro a um mosquetão com girador, o qual corria por um fio de aço de 8 metros de comprimento preso ao chão por tocos de madeira enterrados no sentido leste - oeste e perpendicular a orientação do sombrite, para que tivessem acesso livre a sombra durante todas as horas do dia. O espaço explorado por cada animal foi de aproximadamente 33 m², conforme Figura 1.



Figura 1 – Fotografia do bezerreiro tipo argentino.
Alambari: Acervo próprio, 2017.

A área de implantação do bezerreiro possuía solo arenoso e declividade suficientes para manter o local bem drenado e livre do acúmulo excessivo de barro produzido pela água das chuvas ou pela produção diária de fezes e urina dos animais ali semi-confinados.

Foram colhidas amostras de sangue dos 21 animais participantes deste estudo entre 24 e 48 horas do nascimento, a cada 15 dias e no dia do desaleitamento completo (no 91º dia de vida). As amostras foram colhidas em tubos a vácuo de 10 mL com ativador de coágulo, por punção da veia jugular. O sangue permaneceu por algumas horas em temperatura ambiente

até ocorrer a coagulação e a separação do soro. As amostras de soro foram transferidas para tubos de 10 mL estéreis e submetidas à temperatura de -20°C em freezer.

As análises do soro do sangue foram realizadas no Laboratório de Viroses de Bovídeos – LVB do Instituto Biológico de São Paulo pelo método de virusneutralização, as quais foram divididas em duas etapas: a triagem e a titulação de anticorpos. A análise qualitativa foi realizada para classificar os animais em reagentes e não reagentes para a doença Rinotraqueíte Infecciosa Bovina.

Na vírus neutralização para BoHV-1, a inativação do complemento dos soros foi realizada em temperatura de 56°C por 30 minutos. Foram utilizadas placas de microtitulação de poliestireno de 96 cavidades de fundo chato. As amostras foram diluídas em série, na base logarítmica 2, a partir da diluição 1:2 até 1:1024 utilizando-se meio MEM. Feita a diluição, foi adicionada a placa 2000 DICT₅₀/mL (50% *Tissue Culture Infective Doses*) do vírus BoHV- 1 estirpe Los Angeles, fornecida pelo Instituto de Virologia de Hannover Alemanha (ATCC VR-188). Após incubação de 18 a 24 h em estufa 37°C com 5% de CO₂, em cada cavidade foi adicionado 100 µL de suspensão de células MDBK, na concentração de 3 x 10⁵ células/mL, suplementadas com 10% de soro fetal bovino (SFB).

A leitura foi realizada em microscópio invertido, após 4 dias de incubação a 37°C e 5% de CO₂, e a infectividade foi indicada pelo efeito citopático visível na monocamada celular em placas. O título de anticorpos foi expresso como a maior diluição do soro que inibiu completamente a infectividade em ambas as cavidades de cada diluição, sendo considerada reagente a amostra que apresentou título ≥ 2 .

A segunda alíquota de soro sanguíneo de cada bezerro búfalo foi enviada ao Laboratório de Metabolismo Animal, Departamento de Zootecnia, ESALQ/USP para verificar a concentração de proteína sérica total, a qual foi determinada a partir do kit enzimático Proteínas Totais (Ref.: 99), por meio de espectrofotometria de ponto final, com filtro de absorvância de 540 nm. Para verificar a concentração de glicose foi utilizado o kit Glicose HK Liquiform (Ref.: 85) por espectrofotometria de ponto final, utilizando-se o filtro de absorvância de 505 nm.

Os dados de título de BoHV-1, proteína sérica total e glicose, foram analisados utilizando-se o Proc Mixed para modelos mistos, sendo o tempo considerado como medida repetida. Para as análises, foram testadas 15 diferentes estruturas de covariância, sendo a que melhor se ajusta ao modelo estatístico foi escolhida baseado no menor valor do critério de informação Akaike corrigido (AICC) (WANG; GOONEWARDENE, 2004). O modelo incluiu o Tempo como efeito fixo e o animal como efeito aleatório. Para todas variáveis, a comparação

entre os tratamentos foi realizada de acordo com o teste de Tukey ajustado, da mesma forma que para todos os testes realizados foi adotado o nível de significância de 5%.

4.2. Avaliação do Desenvolvimento Ponderal e Desaleitamento Precoce de Bezerros Búfalos Murrah

Foi fornecida diariamente aos animais uma ração contendo 89,8% de Matéria Seca (MS), 26,1% de Proteína Bruta (PB), 11,3% de Fibra em Detergente Neutro (FDN), 6,2% de Extrato Etéreo (EE), 6,6% Matéria Mineral (MM) e 49,5% de Carboidrato Não Fibroso (CNF) do 9º ao 90º dia de vida dos bezerros búfalos "*ad libitum*". A ração foi formulada e preparada exclusivamente para esta pesquisa utilizando-se 41% de farelo de soja semi integral, 51% de milho integral moído em fubá, 5% de leite em pó concentrado para bovinos milklon®, 3% de núcleo mineral royal fós 160 De Heus®.

Todos os dias, a ração e o leite restantes no cocho e no balde de cada bezerro foram pesados e medidos, respectivamente, para que fosse calculado o consumo diário dos animais de cada grupo avaliado nesta pesquisa.

Foi utilizado um sucedâneo comercial (Sprayfo Azul® – Trouw Nutrition) utilizado para bovinos, como substituto parcial e total do leite bubalino, o qual foi diluído na proporção de 140 gramas do leite em pó para completar 1 litro de água, resultando em dieta líquida de 14% de sólidos totais. O sucedâneo tem 23,86 % de proteína bruta, 18,53 % de gordura e 0,87 % de fibra na matéria seca. Essa mistura foi fornecida para os bezerros búfalos diariamente através de mamadeiras ou baldes individuais, conforme Figura 9.

A preparação do substituto do leite bubalino foi realizada acrescentando-se água a temperatura de 38 a 40 °C, aferida com termômetro, sobre o sucedâneo previamente pesado com agitação frequente até a completa homogeneização da mistura e posterior colocação nas mamadeiras e baldes plásticos para o fornecimento aos animais com temperatura aproximada de 35 °C.

Os animais receberam o leite *in natura* ou o sucedâneo inicialmente em mamadeiras e posteriormente foram treinados a beber nos baldes plásticos individuais (Figura 2). O treinamento foi realizado no momento da amamentação colocando-se o bico amamentador no fundo do balde com leite ou sucedâneo até que o animal adquirisse o hábito de sugar o leite sem intervenção do tratador.



Figura 2 – Fotografia do fornecimento de sucedâneo lácteo em baldes individuais.

Alambari: Acervo próprio, 2017.

A desinfecção do umbigo dos bezerros búfalos recém-nascidos foi feita de 24 a 48 horas após o nascimento, momento de separação dos recém-nascidos das suas mães, com o produto comercial específico (Umbicura® - Pecuarista D'Oeste). A prevenção dos endo e ectoparasitas dos animais foi realizada com os princípios ativos Sulfato de Levamisol 18,8% (Ripercol L 150 F® – Zoetis) e Ivermectina 4 % (Master LP® – Ouro Fino), em aplicações no primeiro e terceiro mês de vida dos animais. A prevenção de eimeriose foi realizada nos animais entre os 7 e 15 dias de vida, com aplicação de 12 mL de toltrazurila 5% (Baycox 5%®- Bayer Saúde Animal).

Na propriedade em estudo foram avaliados três tratamentos com manejos distintos, cada um com 7 animais, sendo 3 fêmeas e 4 machos, que foram analisados até o desaleitamento completo que ocorreu quando os animais atingiram o 91º dia de vida.

Os bezerros búfalos foram separados em 8 blocos homogêneos de acordo com o sexo, peso e as datas de parição das búfalas de forma casual e identificados com brincos nas duas orelhas. Foram pesados no nascimento, quinzenalmente e no desaleitamento para o acompanhamento do ganho de peso em balança da marca Açôres® aferida com objeto de peso conhecido. Os perímetros torácicos dos animais foram medidos com o uso de fita métrica da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, nas mesmas datas das pesagens.

Todos os bezerros búfalos mamaram o colostro nas mães de 0 a 24 – 48 horas, quando foram separados e então alojados no bezerreiro argentino, recebendo leite de búfala até o 9º dia de vida. A partir deste ponto, os animais tiveram livre acesso a água e concentrado e foram então aleitados de acordo com os tratamentos:

Tratamento Controle: aleitados com 4 litros de leite bubalino integral do 10º ao 90º dia.

Tratamento 1 (T1): aleitamento com 2 litros de leite bubalino integral e 2 litros de sucedâneo misturados no balde do 10º ao 30º dia de vida. Após esse período tiveram 4 litros de sucedâneo fornecido no balde do 31º ao 90º dia de vida.

Tratamento 2 (T2): aleitados com 4 litros de sucedâneo no balde do 10º ao 90º dia de vida.

Os 4 litros de dieta líquida diária dos bezerros búfalos em todos os tratamentos foram divididos em dois períodos de alimentação, sendo fornecidos 2 litros pela manhã e 2 litros no período da tarde. No caso do T1 o leite de búfala *in natura* e o sucedâneo foram fornecidos misturados no mesmo recipiente. A ração e a água permaneceram sempre disponíveis nos cochos a partir do 10º dia de vida.

Foram coletadas amostras do leite bubalino integral, do sucedâneo e da ração utilizada nesta pesquisa, para a realização de análise bromatológica e a verificação precisa do teor nutricional de cada um dos alimentos fornecidos aos bezerros búfalos a cada 15 dias. As amostras foram analisadas nos laboratórios do Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP em parceria estabelecida com a Professora Dra. Carla Maris Machado Bittar.

Os dados foram analisados com o pacote STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS Inst. Inc., Cary, NC). Antes das análises propriamente ditas, os dados foram analisados em relação à presença de informações discrepantes (“outliers”) e normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk). Quando a premissa de normalidade não foi atendida, a transformação logarítmica ou pela raiz quadrada foi necessária. Os dados de desempenho foram analisados de acordo com o Proc Mixed para modelos mistos, tendo os dias de coleta como medidas repetidas. Para as análises, foram avaliadas 15 diferentes estruturas de covariância testadas, sendo a que melhor se ajusta ao modelo estatístico foi escolhida baseado no menor valor do critério de informação Akaike corrigido (AICC) (WANG; GOONEWARDENE, 2004).

O modelo incluiu efeitos fixos de Tratamento, Tempo e interação Tempo*Tratamento, bem como a covariável peso inicial. Efeito de bloco, formado em função do peso ao nascimento e sexo dos bezerros, foi incluído no modelo como efeito aleatório. Para todas as variáveis, a comparação entre os tratamentos foi realizada de acordo com o teste de

Tukey ajustado, da mesma forma que para todos os testes realizados, sendo adotado o nível de significância de 5%.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Avaliação da Transferência da Imunidade Passiva Colostral de Anticorpos Anti-BoHV-1 em Bezerros Búfalos Murrah

A frequência de anticorpos contra a rinotraqueíte infecciosa bovina – BoHV -1 foi de 90,47% (19/21 animais) nos bezerros búfalos analisados, sendo 11 machos e 8 fêmeas, não houve soroconversão e os títulos de anticorpos tenderam a redução, conforme apresentado na Tabela 2 e a Figura 3.

Tabela 2 – Títulos de anticorpos presentes no soro do sangue dos bezerros búfalos reagentes para o Vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR, BoHV-1), expressos em log₁₀.

Tempo	Título de anticorpos (log 10) (teste de virusneutralização)
t ₀ (24 a 48 horas de vida)	1,88a
t ₁ (15 dias de vida)	1,71b
t ₂ (30 dias de vida)	1,57c
t ₃ (45 dias de vida)	1,34d
t ₄ (60 dias de vida)	1,18e
t ₅ (75 dias de vida)	1,14e
t ₆ (91 dias de vida)	0,97f
EPM	0,168
P-valor	0,0001

Notas: EPM = Erro Padrão da Média; Letras diferentes na mesma coluna significam diferença estatística significativa.

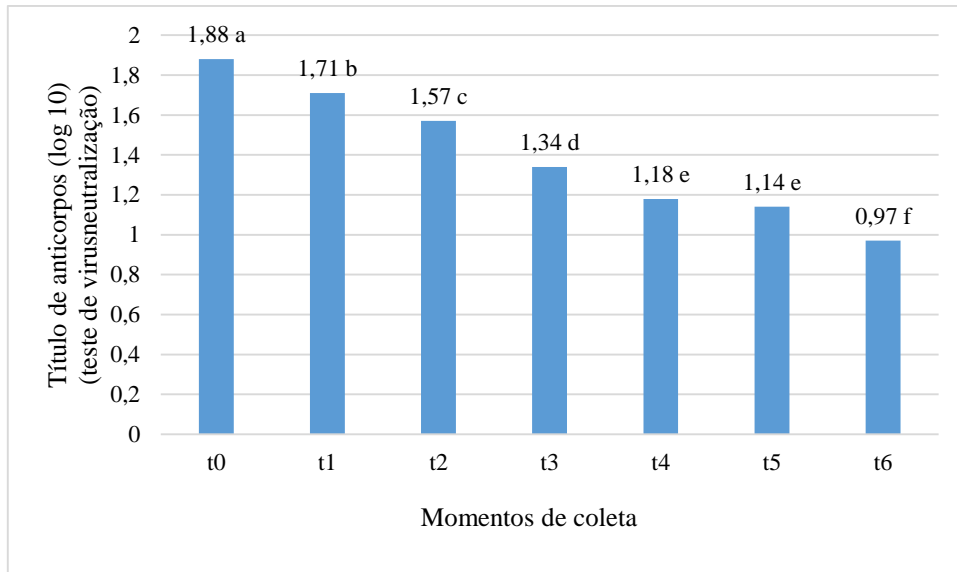


Figura 3 – Títulos de anticorpos (log 10) presentes no soro do sangue dos bezerros búfalos, imediatamente após a ingestão de colostro até o 91º dia de vida, reagentes para o Vírus da Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR, BoHV-1).

Pesquisa realizada na Itália revelou que as amostras de soro sanguíneo colhidas de bezerros de búfalos recém-nascidos e eutanasiados, utilizando o teste de ELISA foram positivas para BoHV-1 e negativas para todos os outros patógenos investigados (Vírus da Diarreia Viral Bovina, Coronavírus Bovino, Vírus de Schmallemberg, Vírus da Febre Catarral Ovína, Vírus da Doença da Fronteira, espécies de *Chlamydophila*, *Coxiella burnetii*, espécies de *Leptospira*, *Neospora caninum*, *Toxoplasma gondii*, Herpesvírus Ovino-2) (FUSCO et al., 2015).

Estes achados parecem indicar que o BoHV-1 exibe o mesmo nível de patogenicidade, incluindo a morte, nos búfalos recém-nascidos, pois as amostras de tecido fetal abortado e os esfregaços cervicais analisados foram positivos para o vírus. Os resultados sugerem que BoHV-1 pode ser responsável por abortos observados em búfalos. Na Itália os búfalos infectados com BoHV-1 podem, portanto, se tornar portadores permanentes de BoHV-1 e uma potencial fonte de infecção para o resto do rebanho. Qualquer plano sistemático de erradicação da IBR a ser aplicado a essas fazendas deve envolver não só o gado bovino, mas também os búfalos. Ao mesmo tempo, na opinião dos autores, qualquer programa nacional de vigilância/erradicação implementado para o gado deve obrigatoriamente incluir os rebanhos de búfalos (FUSCO et al., 2015).

As infecções experimentais com BuHV-1 e BoHV-1 em seus hospedeiros naturais induzem infecções agudas com características de patogenicidade semelhantes às de outros herpesvírus α . Esses dados aumentam o conhecimento sobre a patogênese do BuHV-1, que pouco foi estudado, particularmente no que se refere às infecções experimentais nos

bovinos, e seria interessante saber se esse evento acontece em fazendas mistas (bovinos e bubalinos). Esta informação permitirá o desenho racional de medidas sanitárias que podem diminuir os riscos de cruzamento viral e cruzamentos de barreiras inter-espécies, com a consequente geração de variantes genéticas com virulência desconhecida em rebanhos mistos (MAIDANA et al., 2016).

Bharti et al. (2015), em seu estudo com bezerros búfalos da raça Murrah, sugerem que os níveis de imunoglobulinas aumentaram com a idade dos animais após a alimentação com colostro, e também relataram que os níveis de imunoglobulina com a idade de 24 horas após o nascimento variaram individualmente. Nenhum efeito do desmame abrupto na imunidade humoral de bezerros búfalos desmamados foi identificado e o programa de desmame em diferentes idades não teve efeito adverso no desenvolvimento imunológico dos bezerros búfalos.

Foram utilizados neste estudo testes de vírus neutralização para avaliar a presença de anticorpos para a doença Rinotraqueite Infecciosa Bovina. Nos bezerros búfalos que apresentaram anticorpos para o vírus da Rinotraqueite Infecciosa Bovina, os títulos tenderam a redução, o que demonstra que os animais manifestaram imunidade passiva, ou seja, obtida da mãe através do consumo do colostro.

O uso de testes diagnósticos indiretos pode indicar o contato prévio dos animais com o vírus, direcionando medidas de controle para ocasionais infecções no rebanho bubalino (SILVA et al., 2016).

Não houve a manifestação de sintomas da doença analisada, não foram notadas reduções do ganho de peso e do desenvolvimento e os títulos dos anticorpos contra a doença encontrados tenderam a redução, sendo perceptível que se trata de imunidade passiva, ou seja, adquirida através da alimentação do colostro. Dessa forma, as búfalas mães desses animais, em algum momento de suas vidas, podem ter entrado em contato com o vírus investigado.

A elevada frequência de anticorpos no rebanho estudado demonstra que o processo de colostragem foi responsável pela soroconversão de 90,47% dos bezerros búfalos avaliados, sendo assim, a utilização de vacinas comerciais para o vírus BoHV-1 não se fizeram necessárias.

Tabela 3 – Parâmetros sanguíneos de bezerros búfalos pertencentes aos três tratamentos avaliados.

	Tratamento			p-valor		
	Controle	T1	T2	trat	sem	Trat*sem
Glicose plasmática, mg/dL	46,8±3,20	34,6±3,20	37,8±2,84	0,0271	0,3547	0,2995
Proteína total, g/dL	6,68±0,299	6,47±0,299	6,90±0,265	0,5676	0,0019	0,2429

Notas: mg/dL = miligramas por decilitro; g/dL = gramas por decilitro; T1 = tratamento 1; T2 = tratamento 2; trat = tratamento; sem = semana; trat*sem = tratamento vezes semana.

O teor de glicose plasmática não apresentou diferença estatística significativa para os tratamentos 1 e 2, mas estes diferiram estatisticamente do tratamento controle. O teor de proteína total presente no soro sanguíneo dos bezerros búfalos não apresentou diferença estatística significativa, conforme demonstra a Tabela 3.

Rocha et al. (2012) verificaram que concentrações totais de IgG no soro de vacas no dia do parto apresentaram uma correlação média com proteína total no soro sanguíneo de bezerros canchim – nelore, 24 horas após o nascimento e forte correlação com proteína total no soro do colostro. Isso indica que o aumento na concentração total de proteínas no soro dos bezerros é devido à ingestão de proteínas colostrais, notavelmente a imunoglobulina G.

Com o emprego de leite bovino como substituto do leite bubalino fornecido aos bezerros búfalos, Silva et al. (2009), encontraram que o ganho de peso e a taxa glicêmica foram diretamente proporcional ao volume de leite consumido pelos animais. A média diária de ganho de peso dos bezerros avaliados foi de 100 g/dia.

Em seu estudo Fagliari et al. (1998), obtiveram valores de proteína total do nascimento até o 45º dia de vida dos bezerros búfalos que vão de 6,33 até 7,06 g/dL. Os mesmos autores encontraram valores da glicose plasmática que variaram entre 82,51 e 90,51 mg/dL.

Na pesquisa com bezerros búfalos da raça Murrah, Souza, (2016), obteve valores de proteína total medida do nascimento até os 30 dias de vida, que apresentaram variações entre búfalas primíparas e múltíparas, e resultados que oscilaram de 4,68 a 9,21 g/dL. Os teores inicialmente baixos foram identificados no nascimento e mais altos com 24 horas de vida, após mamarem o colostro, com queda posterior até o 30º dia de vida.

Tabela 4 – Efeito do sexo do bezerro búfalo nos parâmetros sanguíneos.

	Sexo		p-valor
	M	F	
Glicose plasmática, mg/dL	38,0±2,43	41,7±2,59	0,3050
Proteína total, g/dL	6,45±0,248	6,94±0,263	0,1864

Notas: M = macho; F = fêmea; mg/dL = miligramas por decilitro; g/dL = gramas por decilitro.

Os teores de glicose plasmática e de proteína total não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre os bezerros búfalos machos e fêmeas do presente estudo, como demonstra a Tabela 4.

Os bezerros jovens são animais monogástricos, e usam a glicose como fonte primária de energia. Com o passar do tempo devido à sua transição da digestão monogástrica para ruminante, os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) tornam-se a principal fonte de energia. Assim, antes do desenvolvimento do rúmen, a glicemia de jejum é menor do que a glicose pós-alimentada e, após o desenvolvimento do rúmen, ocorre o inverso. A glicemia de jejum mais alta, após o desenvolvimento do rúmen, é devido à gliconeogênese, e a glicose pós-alimentação é menor, devido à formação de AGCC como resultado da fermentação (ABBAS et al., 2017).

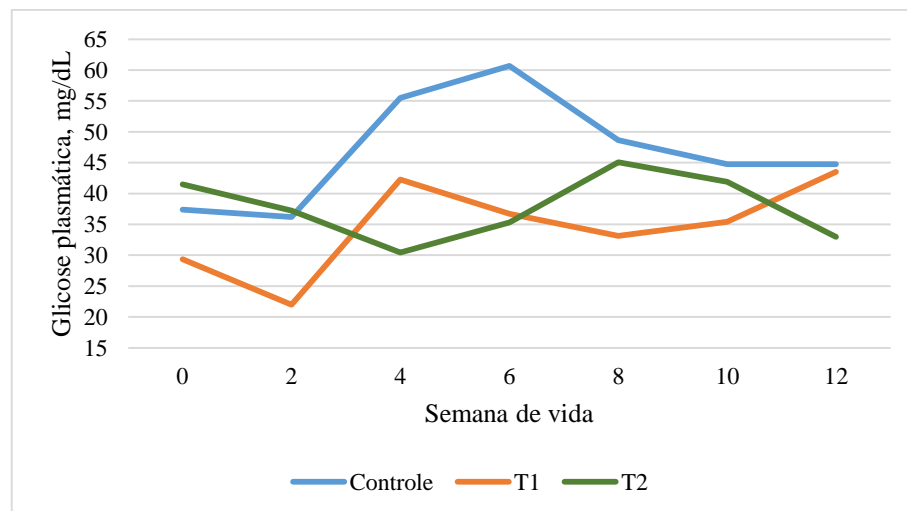


Figura 4 – Níveis de glicose plasmática no soro sanguíneo dos bezerros búfalos.

No presente estudo, os teores de glicose plasmática encontrados no soro sanguíneo dos bezerros búfalos do tratamento controle variaram de 36,21 a 60,66 mg/dL, no

tratamento T1 variaram de 21,97 a 43,51 mg/dL e no tratamento T2 variaram de 30,44 a 45,06 mg/dL, conforme Figura 4.

Rashid et al. (2013) em seu estudo com bezerros búfalos machos da raça Nili-Ravi desmamados com 8, 10 e 12 semanas encontraram valores de glicose plasmática que variaram de 31,1 mg/dL a 93,8 mg/dL, conforme as semanas de coleta, mas não diferiram entre os tratamentos pesquisados.

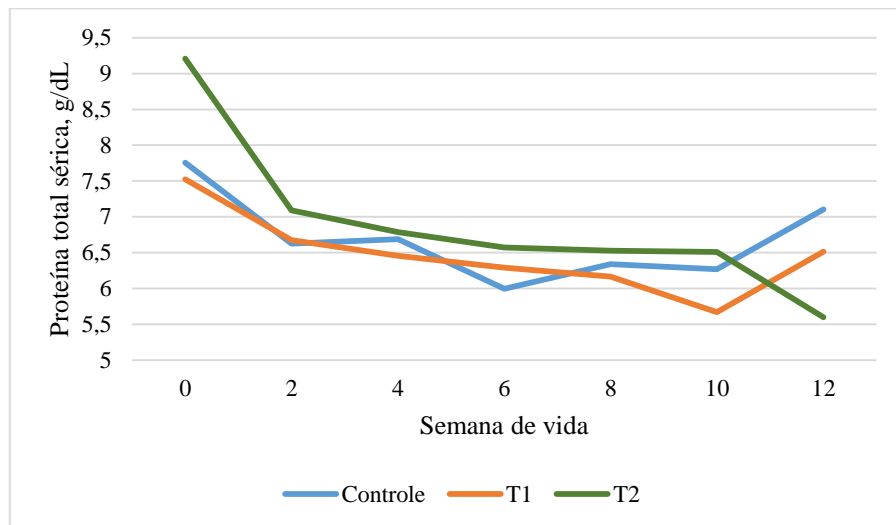


Figura 5 – Níveis de proteína total sérica no soro sanguíneo dos bezerros búfalos.

No presente estudo os teores de proteína total sérica encontrados no soro sanguíneo dos bezerros búfalos no tratamento controle variaram de 5,33 a 7,75 g/dL, no tratamento T1 variaram de 5,66 a 7,52 g/dL e no tratamento T2 variaram de 5,59 a 9,20 g/dL, conforme Figura 5.

5.2. Análise Bromatológica do Leite de Búfalas *in natura*

Os resultados médios das análises do leite bubalino *in natura* oferecido para os animais da pesquisa demonstram um teor de gordura igual a 6,28%, teor de proteína bruta igual a 3,85%, teor de lactose igual a 4,96%, teor de sólidos totais igual a 16,03% e de extrato seco desengordurado igual a 9,74%, conforme disponível na Tabela 5.

Abbas et al. (2017) encontraram teores pouco superiores dos componentes do leite de búfalas da raça Nili-Ravi, que continha 7,01% de gordura, 4,15% de proteína, 5,56% de lactose e 16,72% de sólidos totais.

Tabela 5 – Resultados das análises do leite de búfalas *in natura* utilizado na presente pesquisa.

MESES	GOR	PROT	LACT	ST	ESD	CCS	CBT
Abr	6,18	4,02	4,87	15,99	9,81	238	17
Mai	6,69	3,74	4,94	16,31	9,62	179	39
Jun	6,41	3,86	4,96	16,18	9,77	212	27
Jul	6,06	3,91	5,02	15,91	9,85	321	16
ago	6,10	3,76	5,03	15,79	9,69	291	62
MÉDIA	6,28	3,85	4,96	16,03	9,74	248,2	32,2

Notas: GOR = Gordura (% m/m), PROT = Proteína (% m/m), LACT = Lactose (% m/m), ST = Sólidos totais (% m/m), ESD = Extrato seco desengordurado (% m/m), CCS = Contagem de células somáticas (x mil/mL), CBT = Contagem bacteriana total (x mil UFC/mL).

Na média do período em 1 L de leite de búfalas *in natura* empregado neste estudo obteve-se 62,8 g de gordura, 38,5 g de proteínas, 49,6 g de lactose, 160,3 g de sólidos totais e 97,4 g de extrato seco desengordurado.

5.3. Análise Bromatológica do Sucedâneo Lácteo Bovino

A análise bromatológica do sucedâneo lácteo bovino utilizado como substituto do leite bubalino demonstrou 93,13% de matéria seca, 9,8% de matéria mineral, 23,86% de proteína bruta, 18,53% de extrato etéreo, 0,87% de fibra bruta e 4576,67 calorias por grama de energia bruta, conforme disponível na Tabela 6.

Tabela 6 – Resultado da análise bromatológica do sucedâneo sprayfo azul.

MS%	MM, %MS	PB, %MS	EE, %MS	FB, %MS	EB, cal/g
93,13	9,8	23,86	18,53	0,87	4.576,67

Notas: MS% = matéria seca em porcentagem; MM, %MS = matéria mineral em relação a porcentagem da matéria seca; PB, %MS = proteína bruta em relação a porcentagem da matéria seca; EE, %MS = extrato etéreo em relação a porcentagem da matéria seca; FB, %MS = fibra bruta em relação a porcentagem de matéria seca; EB, cal/g = energia bruta em calorias/grama.

Levando-se em consideração que foram utilizados 140 g para fazer 1 L de sucedâneo lácteo diluído, com 93,13% de MS, temos 130,38 g de matéria seca em 1 L de sucedâneo preparado. Dessa forma, obteve-se 12,77 g de matéria mineral, 31,10 g de proteína bruta, 24,15 g de extrato etéreo, 1,13 g de fibra bruta e 640.733,8 cal por litro de sucedâneo lácteo utilizado na amamentação artificial.

Tabela 7 – Comparativo dos principais componentes das dietas líquidas empregadas.

Dieta Líquida	Gordura (g/L)	Proteína (g/L)	Sólidos totais (g/L)
Leite de búfalas	62,80	38,50	160,30
Sucedâneo sprayfo azul	24,15	31,10	130,38

Nota: g/L = gramas por litro

Os bezerros búfalos alimentados exclusivamente com o leite bubalino *in natura* receberam 61,54% mais gordura, 19,22% mais proteína e 18,66% mais sólidos totais, quando comparados aos que receberam somente sucedâneo lácteo bovino na dieta líquida diária (Tabela 7).

5.4. Análise Bromatológica da Ração Inicial

A análise bromatológica da ração farelada inicial apresentou 89,86% de matéria seca, 26,18% de proteína bruta, 11,32% de fibra em detergente neutro, 6,21% de extrato etéreo, 6,65% de matéria mineral e 49,52% de carboidratos não fibrosos, conforme demonstra a Tabela 8.

Tabela 8 – Análise bromatológica da ração farelada inicial.

AMOSTRA	MS %	PB %	FDN %	EE%	MM%	CNF%
1850	88,9	25,8	10,9	5,25	6,5	51,5
1851	90,3	26,7	11,1	6,43	6,5	49,1
1852	90,2	26,7	11,5	6,2	6,57	48,9
1853	90,3	25,9	11,6	6,8	6,88	48,7
1854	89,6	25,8	11,5	6,4	6,8	49,4
MÉDIA	89,86	26,18	11,32	6,216	6,65	49,52

Notas: MS% = matéria seca em porcentagem; PB% = proteína bruta em porcentagem; FDN% = fibra em detergente neutro em porcentagem; EE% = extrato etéreo em porcentagem; MM% = matéria mineral em porcentagem; CNF% = carboidrato não fibroso em porcentagem.

No estudo de Bianchini (2008) para os bubalinos da raça Murrah alimentados com 13% de Proteína Bruta – PB foram necessários 52 dias para consumirem alimentos sólidos adequadamente, já os bezerros búfalos que receberam dieta com 22% de PB foram precisos somente 44 dias, sendo assim, o fornecimento de uma alimentação mais rica em proteína conferiu uma maior precocidade na ingestão de alimentos sólidos aos animais estudados.

Tabela 9 - Teores de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo presentes no concentrado e na dieta líquida disponibilizados para os diferentes tratamentos testados, no período de 90 dias.

TRATAMENTOS	INGESTÃO DIÁRIA					
	MS (g/dia) concentrado	MS (g/dia) dieta líquida	PB (g/dia) concentrado	PB (g/dia) Dieta líquida	EE (g/dia) concentrado	EE (g/dia) Dieta líquida
CONTROLE	281,62	609,14	82,04	146,30	19,48	238,64
T1	269,48	566,82	78,51	135,73	18,64	169,57
T2	264,81	499,36	77,15	119,14	18,31	92,53

Notas: MS% = matéria seca em gramas/dia; PB% = proteína bruta em gramas por dia; EE% = extrato etéreo em gramas/dia; T1 = tratamento 1; T2 = tratamento 2.

É notório que nos três tratamentos estudados não ocorreram grandes variações no consumo de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo obtidos com o consumo do concentrado, mas variações maiores no consumo de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo ocorreram com as diferentes dietas líquidas fornecidas (Tabela 9).

Tabela 10 – Ingestão diária total de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo dos bezerros búfalos dos três tratamentos testados.

TRATAMENTOS	INGESTÃO DIÁRIA		
	MS (g/dia)	PB (g/dia)	EE (g/dia)
CONTROLE	890,76	228,34	258,12
T1	836,30	214,24	188,21
T2	764,17	196,29	110,84

Notas: MS% = matéria seca em gramas/dia; PB% = proteína bruta em gramas por dia; EE% = extrato etéreo em gramas/dia; T1 = tratamento 1; T2 = tratamento 2.

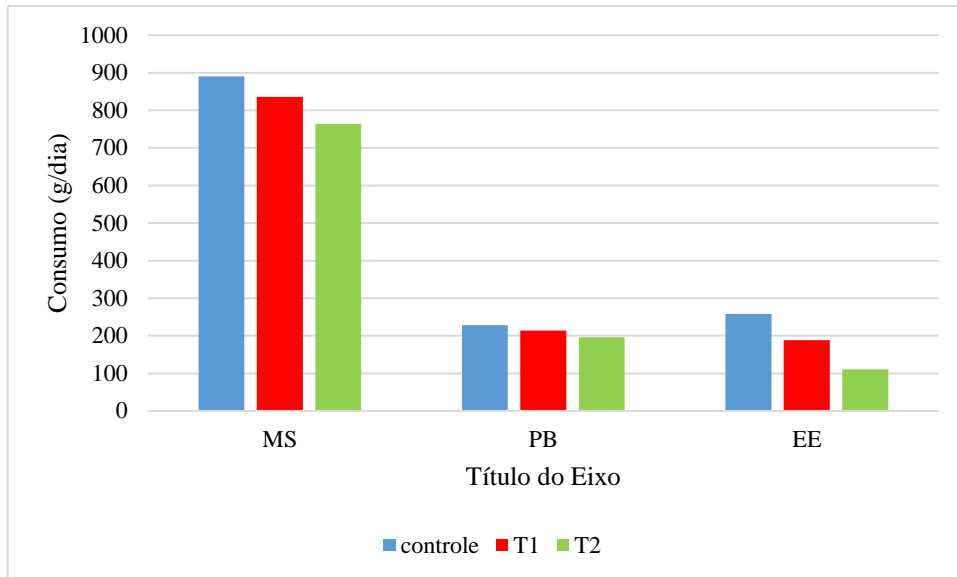


Figura 6 – Comparativo da ingestão diária total de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo dos bezerros búfalos dos três tratamentos testados, no período de 90 dias.

Observando o consumo diário total de proteína bruta e extrato etéreo (Tabela 10 e Figura 6) é possível afirmar que o T2 consumiu 14,03% menos proteína bruta e 57,05% menos extrato etéreo, quando comparado ao consumido pelos bezerros búfalos do grupo controle. O T1 consumiu 6,17% menos proteína bruta e 27,08% menos extrato etéreo, quando comparado ao consumido pelos bezerros búfalos do grupo controle.

O menor consumo de extrato etéreo e proteína bruta pelos animais que consumiram sucedâneo parcial ou integralmente sinaliza a necessidade de estudos com maiores concentrações do sucedâneo bovino ou o emprego de sucedâneo bubalino específico, visando atingir teores nutricionais mais próximos ao obtido com o uso exclusivo do leite de búfalas *in natura*, sem esquecer da necessidade da redução dos custos de produção dos bezerros búfalos a campo.

5.5. Avaliação do Desenvolvimento Ponderal e Desaleitamento Precoce de Bezerros Búfalos Murrah

No presente estudo, não foram observadas dificuldades dos bezerros búfalos em se adaptarem ao aleitamento artificial com a utilização de mamadeiras e baldes. Os resultados obtidos por Snel-Oliveira et al. (2004) demonstram que o aleitamento artificial em balde é uma alternativa viável para os bubalinos.

Os bezerros búfalos se beneficiam dos sistemas de desmame precoce através de melhorias na eficiência da digestão do rúmen. As observações gerais sobre o desempenho dos animais com desmame precoce apresentaram pouca variação em relação à do desmame tardio. No entanto, considerou-se necessário avaliar o efeito do desmame precoce sobre o desempenho de búfalos adultos em experimentos planejados (AHMED; EL-SHAZLY, 1975).

Os animais desta pesquisa foram alimentados duas vezes ao dia, com 2 litros de alimentação líquida durante a manhã e 2 litros durante a tarde. Vecchio et al. (2013) comentam em seu estudo, que embora o búfalo da água na Itália seja criado através de técnicas modernas semelhantes às aplicadas nos bovinos, o manejo dos bezerros desde o nascimento até o desmame ainda tem margem para melhorias.

Dois animais que não se adaptaram ao tratamento T1 foram retirados da pesquisa e substituídos por bezerros búfalos com nascimentos subsequentes, e os que permaneceram menor tempo com suas mães após o nascimento (24 horas), demonstraram maior docilidade e facilidade de adaptação ao manejo empregado.

No estudo de Snel-Oliveira et al. (2004), dos quatorze animais que foram submetidos ao sistema de aleitamento artificial, apenas dois não se adaptaram a ele, sendo retirados do experimento. No estudo de Abbas et al. (2017), dois bezerros búfalos também não aceitaram a alimentação na mamadeira até o final do experimento e foram removidos do estudo.

Tabela 11 – Consumo de concentrado e dieta líquida dos bezerros búfalos Murrah alimentados de acordo com os três tratamentos estudados até o desaleitamento.

Consumo de concentrado	Tratamento			p-valor		
	Controle	T1	T2	trat	sem	Trat*sem
Média do período, g/d	313,4±56,87	299,89±49,0	294,7±52,65	0,97	<0,0001	0,1633
Ao desaleitamento, g/d	858,9±77,19	876,5±73,45	755,9±71,46	0,97	--	--
Consumo de dieta líquida, L/d	3,80±0,065	3,90±0,056	3,83±0,060	0,4668	<0,0001	0,1186

Notas: g/d = gramas por dia; L/d = litros por dia; T1 = tratamento 1; T2 = tratamento 2; trat = tratamento; sem = semana; trat*sem = tratamento vezes semana.

O consumo médio diário de concentrado foi semelhante nos três tratamentos avaliados, mas o tratamento controle apresentou animais que foram desaleitados com maior consumo diário de ração, quando comparado aos demais tratamentos avaliados, fato que se deve a maior demanda de nutrientes para a manutenção dos animais de maior peso corporal. O consumo diário de dieta líquida observado foi semelhante nos três tratamentos estudados (Tabela 11).

Marques (2000) recomenda para bezerros búfalos o emprego de qualquer suplementação elaborada com produtos da própria região que contenha entre 18% e 23% de Proteína Bruta (PB) e 70% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), sem esquecer da mistura mineral.

Abbas et al. (2017) em sua pesquisa verificaram que até as 8 semanas, todos os bezerros tiveram ingestão de ração inicial insignificante, sem diferença significativa entre os tratamentos, sendo que alguns dos bezerros não começaram a comer a ração inicial até serem completamente desmamados. O consumo tardio de ração inicial por bezerros resultou na sua baixa taxa de crescimento pós-desmame e o menor consumo de concentrado por bezerros búfalos pode ser devido à sua aversão aos ingredientes alimentares utilizados, o que demonstra a necessidade da utilização de uma ração inicial atrativa e constituída de ingredientes com boa qualidade e digestibilidade.

Na presente pesquisa os bezerros búfalos receberam concentrado inicial a partir do 10º dia de vida e o consumo médio diário no período de 90 dias foi de (313,4±56,87 g) para o tratamento controle, (299,89± 49,0 g) para o T1 e (294,7±52,65 g) para o T2, embora no desaleitamento os bezerros búfalos do tratamento controle ingeriram diariamente (858,9± 77,19 g), os do T1 (876,5±73,45 g) e os do T2 (755,9±71,46 g).

No estudo de Abbas et al. (2017), os bezerros búfalos receberam ração inicial na terceira semana de idade, mas a ingestão diária foi de menos de 70 g/dia até a 8ª semana. Os bezerros desmamados precocemente começaram a comer alimentos sólidos antes dos bezerros desmamados tardiamente.

Na pesquisa de Ahmad et al. (2004) o tratamento A recebeu ração inicial específica para bezerros búfalos, enquanto o tratamento B recebeu uma ração convencional. Os animais do tratamento A ganharam 470 g/dia, enquanto os do tratamento B ganharam 340 g/dia. Os valores obtidos no ganho de peso diários dos tratamentos A e B demonstraram diferença estatística significativa e o custo por quilograma de ganho de peso e o custo total de alimentação para os bezerros búfalos alimentados com a ração inicial foram maiores que os bezerros alimentados com a ração convencional, mas o lucro líquido foi semelhante em ambos os grupos. Como os bezerros búfalos alimentados com ração inicial apresentaram maior ganho de peso, eles cresceram mais rapidamente e atingiram a maturidade mais cedo do que os bezerros búfalos alimentado com a ração convencional.

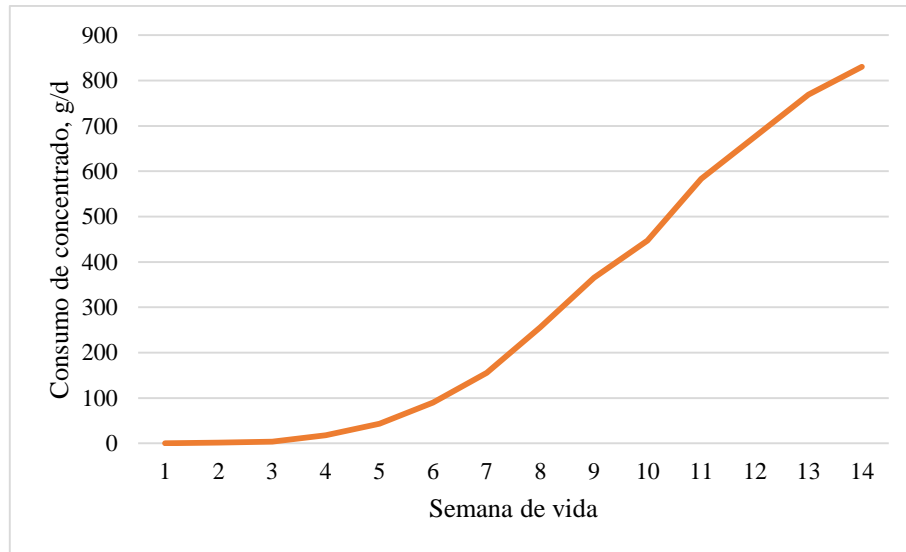


Figura 7 – Consumo médio diário de concentrado dos 21 bezerros búfalos estudados.

O consumo de ração dos bezerros búfalos nas primeiras quatro semanas de vida foi baixo e demonstra elevação pronunciada da quinta até a décima quarta semana de vida. O consumo reduzido no primeiro mês não quer dizer que o concentrado inicial não deve ser fornecido neste período, mas que ele deve ser oferecido em pequenas quantidades para que os bezerros búfalos sejam adaptados e atraídos a consumir em maiores quantidades nos períodos subsequentes, conforme demonstrado na Figura 7.

Tabela 12 – Ganho de peso e medida torácica dos bezerros búfalos Murrah alimentados de acordo com os três tratamentos estudados até o desaleitamento.

Peso, kg	Tratamento			p-valor		
	Controle	T1	T2	trat	sem	Trat*sem
Média do período	67,1±2,36 ^a	58,4±2,37 ^b	56,3±2,36 ^b	0,0106	<0,0001	<0,0001
Peso inicial	37,1±2,66	36,5±2,66	36,1±2,66	0,999	--	--
Peso final	98,0±3,21 ^a	80,2±3,21 ^b	74,9±3,11 ^b	0,036	--	--
Ganho de peso diário, g/d	640±43,1	451±43,1	381±39,0	0,0018	0,0001	0,3923
Perímetro torácico, cm	91,8±1,21 ^a	88,2±1,21 ^{ab}	86,9±1,21 ^b	0,0286	<0,0001	0,0001

Notas: g/d = gramas por dia; cm = centímetros; T1 = tratamento 1; T2 = tratamento 2; trat = tratamento; sem = semana; trat*sem = tratamento vezes semana; letras iguais na mesma linha não apresentam diferença estatística significativa; letras diferentes na mesma linha apresentam diferença estatística significativa.

O sucedâneo bovino utilizado nesta pesquisa demonstrou ser uma alternativa viável e adequada à criação de bezerros búfalos recém nascidos. No estudo de Snel-Oliveira et

al. (2004), não foi observada diferença estatística entre os pesos dos animais, nem entre o ganho médio diário, durante o período de aleitamento natural e o artificial, e nem entre os sexos, indicando que o sistema de aleitamento artificial não compromete o desempenho dos bezerros, desde que o leite fornecido tenha quantidade e qualidade adequada.

Em relação ao ganho de peso médio do período de estudo, os tratamentos T1 e T2 foram similares, apresentando diferença estatística significativa em relação ao tratamento controle. O peso final do tratamento controle foi superior e apresentou diferença estatística significativa em relação aos tratamentos T1 e T2, entre os quais não houve diferença estatística observada (Tabela 12).

Neste estudo, o peso médio inicial dos bezerros búfalos com 24 a 48 horas de vida foi de 36,56 kg. Nogueira et al. (1989) analisaram em seu estudo o desenvolvimento ponderal dos bubalinos nascidos no Posto Experimental de Castilho nos anos de 1983 a 1986, e observaram que o peso médio ao nascimento foi de 38,86 e 37,81kg, respectivamente para as raças Mediterrânea e Jafarabadi, sendo 37,91kg para fêmeas e 38,76kg para machos, não sendo observada diferença significativa entre raça, sexo, e ano de nascimento.

O peso médio dos bezerros búfalos encontrado ao nascimento foi de 37,2 kg + ou - 5 kg e os machos tenderam a nascer mais pesados que as fêmeas (JORGE; ANDRIGHETTO; CASTRO, 2005). No estudo desenvolvido por Bianchini, (2008) o peso médio ao nascer dos bezerros búfalos encontrado foi de 38,58 kg.

Andrade (2011) em seu estudo realizado com búfalas da raça Murrah e suas crias em pastagem de *Brachiaria brizantha* cultivar marandu encontrou média de peso ao nascer de $37,87 \pm 4,94$ kg e peso aos 120 dias de $99,98 \pm 15,64$ kg. A desmama foi realizada aos 8 meses de idade, com média de peso de $170,30 \pm 24,12$ kg.

O peso médio dos bezerros machos ao nascimento foi superior ao peso médio das fêmeas. Geralmente, assim como em bovinos e outras espécies, os machos bubalinos apresentam-se mais pesados que as fêmeas, tanto ao nascimento quanto ao longo de sua vida (LOPES, 2006).

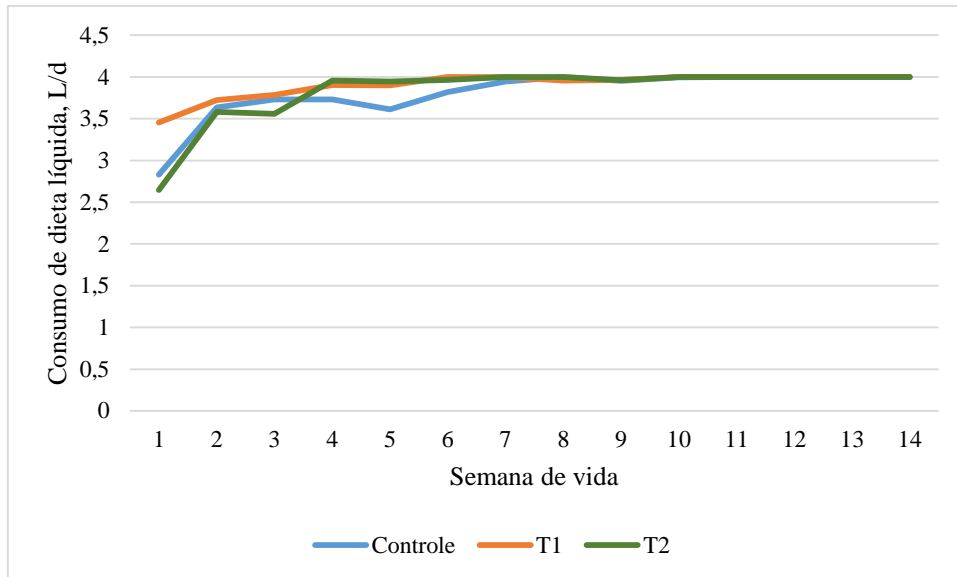


Figura 8 – Consumo de dieta líquida dos bezerros búfalos.

O consumo da dieta líquida, leite de búfalas *in natura*, sucedâneo ou a mistura dos dois, foi muito semelhante entre os tratamentos e não apresentou diferença estatística significativa (Figura 8), o que explicita a não rejeição de consumo das três dietas líquidas avaliadas nesta pesquisa do 10º ao 90º dia de vida dos bezerros búfalos estudados.

Os animais do tratamento controle, alimentados com leite de búfalas *in natura* e concentrado ganharam mais peso ($640 \pm 43,1$ g/d), em relação aos tratamentos T1 ($451 \pm 43,1$ g/d) e T2 ($381 \pm 39,0$ g/d), os quais receberam sucedâneo parcial e integralmente, respectivamente, mais concentrado. Os tratamentos T1 e T2 não diferiram estatisticamente entre si.

Arbabi et al. (2011), estudando bezerros búfalos machos da raça Nili-Ravi, encontraram ganhos de peso diários que variaram entre 420 e 520 g por dia. Cruz e Cabrera (1994) em sua pesquisa com bezerros búfalos Murrah separados de suas mães logo após o nascimento e com níveis de alimentação de 10, 12 e 14% do peso vivo durante 12 semanas observaram ganhos de peso de 620 g/dia, 820 g/dia e 880 g/dia, respectivamente. Os autores concluíram que o aumento do ganho de peso é diretamente proporcional a quantidade de leite de búfalas destinada aos bezerros.

Estudando bezerros búfalos da raça Murrah divididos em dois tratamentos, um em que o animal permaneceu com a mãe e o outro que foi completamente separado da mãe após o nascimento, Kumar et al. (2017) encontraram ganhos de peso 510 e 450 g/dia, respectivamente.

Vecchio et al. (2013), em seu estudo com bezerros búfalos de água utilizaram quantidades de sucedâneo por refeição que variaram de 4 a 7 L/dia e com concentrações que variam de 18 a 29% ao longo dos 90 dias do estudo. Os animais do grupo 1 receberam uma

amamentação diária, enquanto os do grupo 2 receberam duas amamentações diárias. Os dois grupos receberam as mesmas concentrações de matéria seca nas diferentes etapas estabelecidas. Os autores observaram rendimentos diários de peso de 635g/dia para o grupo 1 e 681g/dia para o grupo 2.

Avaliando bezerros búfalos que receberam leite de búfalas integral, Vecchio (2010), relatou um incremento de peso de 1.103 g/dia, enquanto que os bezerros búfalos tratados com sucedâneo específico para bubalinos ganharam 973 g/dia.

Os bezerros búfalos do tratamento controle deste estudo atingiram ($98,0 \pm 3,21$ kg), do tratamento T1 ($80,2 \pm 3,21$ kg) e do T2 ($74,9 \pm 3,11$ kg). Vecchio, (2010) comenta em seu estudo que o desmame não deve ocorrer em função da idade, mas que independentemente desta, pode ser feito quando os bezerros búfalos alcançam cerca de 75 kg de peso vivo.

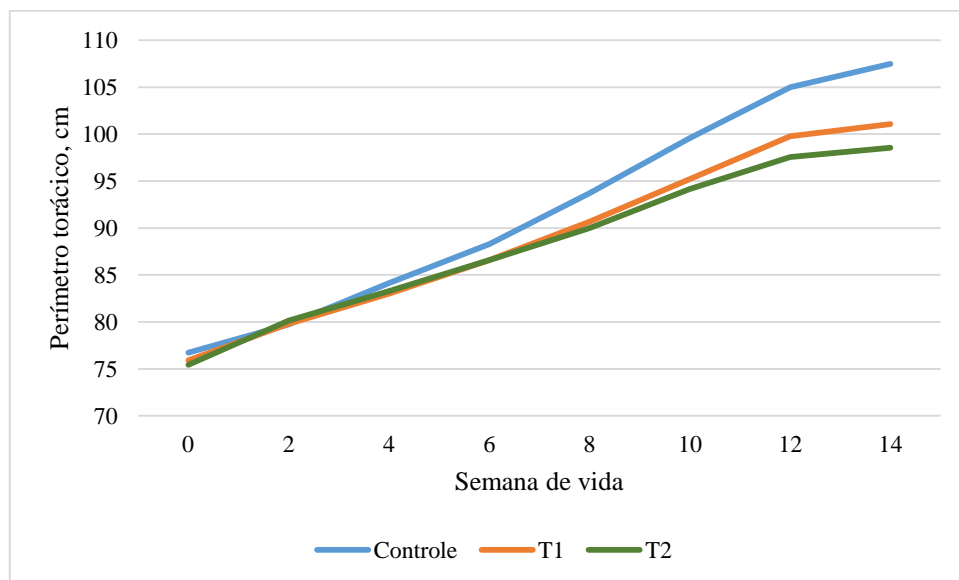


Figura 9 – Perímetro torácico dos bezerros búfalos.

A curva de aumento do perímetro torácico foi muito parecida ao observado no ganho de peso corporal, sendo T1 ($88,2 \pm 1,21$ cm), T2 ($86,9 \pm 1,21$ cm) e controle ($91,8 \pm 1,21$ cm). O ganho de peso e o aumento do perímetro torácico dos bezerros búfalos demonstraram crescimento constante do nascimento até a décima segunda semana de vida com posterior desaceleração. Os dados estão disponíveis na Figura 9.

Alves (2010) verificou em seu estudo, que estimativas de peso vivo de búfalos mediterrâneo em crescimento mantidos em pastagem podem ser feitas em função da idade, do perímetro torácico, da altura na cernelha e do comprimento corporal com altas correlações, assim como outras correlações entre essas variáveis.

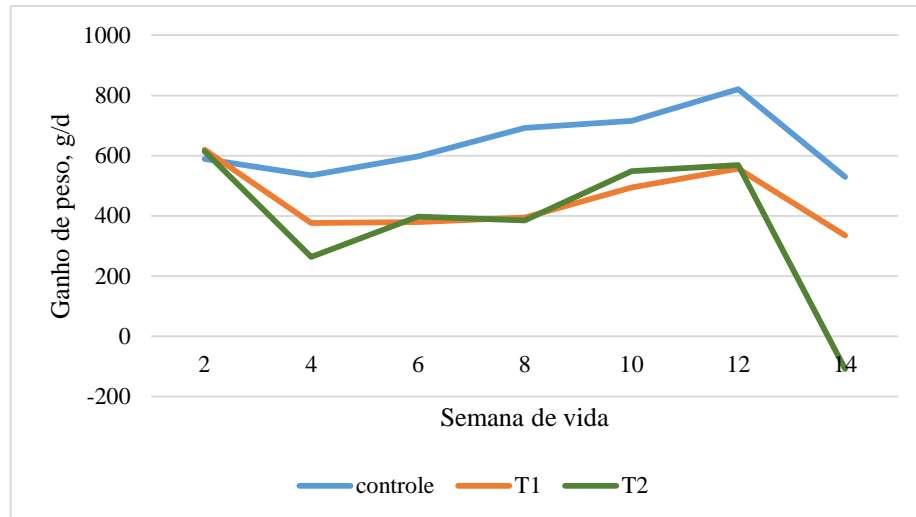


Figura 10 – Ganho de peso diário dos bezerros búfalos.

Os três tratamentos estudados demonstraram o aumento do ganho de peso diário da quarta até a décima segunda semana de vida, com posterior decréscimo. O ganho de peso diário do tratamento controle foi superior e com diferença estatística significativa em relação aos demais tratamentos, o T1 e T2, conforme Figura 10.

A redução pronunciada no ganho de peso diário dos bezerros búfalos entre a décima segunda e a décima quarta semana de vida dos animais se deve a um período prolongado de intensas chuvas, no qual os animais não receberam concentrado nos cochos, que não possuíam cobertura impermeável. Esse fato demonstra a importância do fornecimento de concentrado de qualidade e em quantidade suficiente para a manutenção de um elevado ganho de peso diário, especialmente após o primeiro mês de vida dos bezerros búfalos.

Com o ganho de peso corporal, a partir do primeiro mês de vida, somente a alimentação líquida de 4 litros/dia não foi suficiente para estabelecer um bom ganho de peso dos animais, que tem custos energéticos para a manutenção corpórea cada vez maiores, sendo determinante o emprego de alternativas para o fornecimento de concentrado inicial continuamente, inclusive no período chuvoso.

Tabela 13 – Efeito do sexo dos bezerros búfalos no consumo de alimentos e ganho de peso.

Consumo de alimento	Sexo		p-valor
	M	F	
Concentrado médio, g/d	343,4±41,1	255,4±44,2	0,1621
Dieta líquida, L/d	3,84±0,050	3,86±0,053	0,7944
Peso médio, kg	62,6±1,85	57,7±2,12	0,096
Ganho de peso médio, g/d	512±26,2	463±29,6	0,2266

Notas: M = macho; F = fêmea; g/d = gramas por dia; L/d = litros por dia; kg = quilogramas

Os bezerros búfalos machos consumiram mais ração que as fêmeas, mas apresentaram o mesmo consumo de dieta líquida, leite de búfalas *in natura* e/ou sucedâneo. O peso médio em kg entre os sexos foi semelhante, mas o ganho médio diário apresentou diferença estatística significativa, sendo superior para os bezerros búfalos machos, como mostra a Tabela 13.

No estudo de Andrade (2011) com bezerros búfalos da raça Murrah, em relação ao ganho de peso dos animais em gramas por dia, os machos apresentaram ganho de peso superior (563g/dia), aos das fêmeas (464 g/dia).

5.6. Análise de Custo dos Tratamentos

Durante o desenvolvimento da pesquisa, o preço de mercado do leite de búfalas *in natura* vendido ao laticínio foi de R\$ 2,40/L, negociado para um ano de produção e o saco de 25 kg do sucedâneo sprayfo azul foi comprado a R\$ 240,00, sendo assim, com a utilização de 140 gramas para fazer um litro do sucedâneo lácteo fornecido aos animais, obteve-se o custo de R\$ 1,34/L.

A ração a base de milho integral moído, farelo de soja semi integral, leite em pó e núcleo mineral para bezerros foi desenvolvida e misturada nesta pesquisa com um custo de R\$ 1,35/kg. A mão de obra não foi computada nos custos de produção dos bezerros búfalos de cada tratamento, pois não foi exclusiva para o manejo e tratamento dos bezerros búfalos no estabelecimento agropecuário alvo do presente estudo.

Cada animal recebeu no total 3 mL de ivermectina 4% (R\$ 0,60/mL), 4 mL de Sulfato de Levamisol 18,8% (R\$ 0,15/mL) e 12 mL de toltrazurila 5% (R\$ 0,90/mL). Dessa forma, cada animal recebeu R\$ 13,20 em medicamentos no período de 90 dias.

Tabela 14 – Custo em reais por animal no Tratamento Controle no período de 90 dias.

Item	1° ao 9° dia	10° ao 90° dia	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Leite de búfala <i>natura</i> <i>in</i>	34,2	307,8	L	342	2,40	820,8
Ração	0	25,38	kg	25,38	1,35	34,26
Medicamentos	NA	NA	NA	NA	NA	13,20
TOTAL						868,26

Notas: R\$ = reais; NA = não se aplica.

O custo total para a criação de um bezerro búfalo utilizando o tratamento controle, foi de R\$ 868,26, conforme demonstra a Tabela 14.

Tabela 15 – Custo em reais por animal no Tratamento 1 no período de 90 dias.

Item	1° ao 9° dia	10° ao 30° dia	31 ao 90° dia	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Leite de búfala <i>natura</i> <i>in</i>	35,1	40,95	0	L	76,05	2,40	182,52
Sucedâneo	0	40,95	234	L	274,95	1,34	368,43
Ração	0	6,29	17,99	kg	24,28	1,35	32,77
Medicamentos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	13,20
TOTAL							596,92

Notas: R\$ = reais; NA = não se aplica.

O custo total para a criação de um bezerro búfalo utilizando o tratamento T1, foi de R\$ 596,92, conforme demonstra a Tabela 15.

Tabela 16 – Custo em reais por animal no Tratamento 2 no período de 90 dias.

Item	1º ao 9º dia	10º ao 90º dia	Unidade	Quantidade	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
Leite de búfala <i>natura</i>	34,47	0	L	34,47	2,40	82,72
Sucedâneo	0	310,23	L	310,23	1,34	415,70
Ração	0	23,87	kg	23,87	1,35	32,22
Medicamentos	NA	NA	NA	NA	NA	13,20
TOTAL						543,84

Notas: R\$ = reais; NA = não se aplica.

O custo total para a criação de um bezerro búfalos utilizando o tratamento T2, foi de R\$ 543,84, conforme demonstra a Tabela 16.

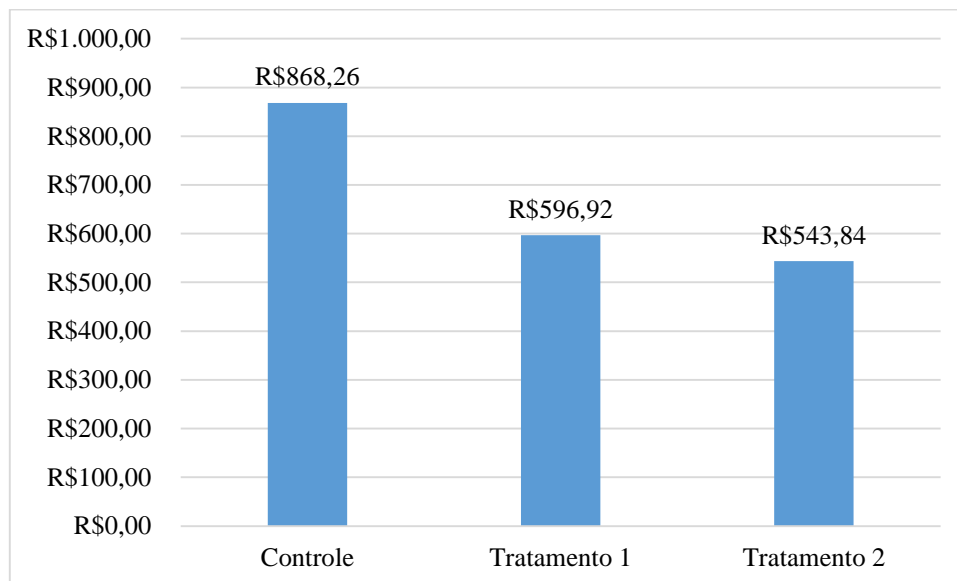


Figura 11 – Custo em R\$ por animal no período (90 dias) em cada tratamento.

Como não houve diferença estatística no ganho de peso dos animais do tratamento T1 e T2 é conveniente fazer um comparativo de custos entre o tratamento controle, o qual demonstrou o maior ganho de peso dos bezerros búfalos e o tratamento 2, que ofereceu o menor custo de criação dos animais. O tratamento 2 apresentou um ganho de peso no período 16,09% menor, assim como um custo 37,36% menor que o tratamento controle, para a criação

dos bezerros búfalos até o desaleitamento com 90 dias de idade, conforme demonstra a Figura 11.

A utilização do sucedâneo como substituto integral do leite de búfalas demonstrou ser uma alternativa viável e com uma significativa economia de recursos financeiros, atingindo R\$ 324,42 de economia por animal no período de 90 dias.

Tabela 17 – Custo em reais para obter 1 kg de bezerro búfalo para cada tratamento no período de 90 dias.

Tratamento	Ganho de peso no período (90 dias) em kg	Custo total por animal no período (90 dias) em R\$	Custo em reais para obter 1 kg de bezerro búfalo
Controle	67,10	868,26	12,93
T1	58,40	596,92	10,22
T2	56,30	543,84	9,65

Notas: R\$ = reais; kg = quilograma.

O tratamento 2 demonstrou ser o mais barato para a obtenção de cada kg de bezerro búfalo (R\$ 9,65/kg), o tratamento 1 mostrou um valor intermediário (R\$ 10,22/kg), enquanto o tratamento controle foi o mais caro (R\$ 12,93/ kg), conforme Tabela 17.

O tratamento 2 foi 37,36% mais barato que o tratamento controle e 8,89% mais barato quando comparado ao tratamento 1 desta pesquisa.

Na pesquisa de Abbas et al. (2017), os bezerros búfalos desmamados precocemente custaram menos para o leite consumido, o custo total de alimentação e o custo para produzir cada kg de peso vivo, mas apresentaram uma despesa maior na ração inicial do que os bezerros desmamados tardiamente. Por outro lado, os bezerros alimentados com mais leite custaram mais para alimentar com o leite, no custo total de alimentação e no custo para produzir cada kg de ganho de peso vivo do que os bezerros que receberam menores quantidades de leite.

O desmame precoce reduz a quantidade de leite consumida pelos bezerros. Isso não só libera mais leite para consumo humano, mas também ajuda a manter os preços do leite e dos produtos lácteos em níveis razoáveis, e reduz o custo de criação dos bezerros durante o período de amamentação. Também facilita o crescimento de bezerros machos para um peso vivo de cerca de 400 kg, para abate aos 16 a 18 meses (AHMED; EL-SHAZLY, 1975).

6. CONCLUSÕES

A transferência de imunidade passiva deu-se de forma apropriada em todos os bezerros búfalos dos grupos experimentais, conferindo aos animais proteção no mínimo até os três meses de idade.

A maioria dos bezerros búfalos machos e fêmeas atingiu títulos satisfatórios de anticorpos maternos anti-BoHV-1 através da amamentação natural, indicando alta prevalência de IBR/IPV no rebanho.

A utilização do tratamento controle demonstrou ser uma boa alternativa para criação de animais destinados a reprodução e reposição do plantel bubalino leiteiro, por apresentar a mais elevada taxa de crescimento e ganho de peso diário entre os tratamentos analisados.

O tratamento 2 foi o que apresentou menor custo de produção por quilo de peso vivo de bezerro búfalo ao desmame, foi 37,36% mais barato que o tratamento controle e 8,89% mais barato quando comparado ao tratamento 1 desta pesquisa.

Apesar da formulação do sucedâneo de leite bovino ter mostrado ser viável no aleitamento de bezerros búfalos, é importante testar o desempenho dos animais com maiores concentrações do sucedâneo bovino ou com sucedâneos específicos para os bubalinos, uma vez que os teores de gordura e proteína do leite destas espécies são diferentes.

7. REFERÊNCIAS

ABBAS, Waseem et al. Effect of weaning age and milk feeding volume on growth performance of Nili-Ravi buffalo calves. **Italian Journal Of Animal Science**, Pakistan, v. 16, n. 3, p. 490-499, 22 fev. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/1828051x.2017.1291282>.

AHMAD, F. et al. Comparative efficiency of calf starter and conventional rations in buffalo suckling calves. **Pakistan Veterinary Journal**, Kasur, Pakistan, v. 24, n. 4, p.169-172, jan. 2004. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwin6-ePksraAhWCC5AKHfkiBXYQFggwMAE&url=http://www.pvj.com.pk/pdf-files/24_4/169-172.pdf&usg=AOvVaw1JiKUTFw5_2GzVFIRx8WPx. Acesso em: 11 jun. 2018.

AHMED, I. A.; EL-SHAZLY, K.. **Early Weaning of Buffaloes in Egypt**. 1975. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/004/X6512E/X6512E22.htm>. Acesso em: 11 jun. 2018.

ALVES, Teresa Cristina. **Desenvolvimento ponderal, características da carcaça e eficiência da nutrição energética e protéica no metabolismo ruminal de búfalos e produção de gases in vitro**. 2010. 148 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Zootecnia, Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/74/74131/tde-04102010-162648/es.php>. Acesso em: 27 mai. 2018.

ANDRADE, Cláudia Regina Mendonça. **Desenvolvimento ponderal de bubalinos murrah criados em pastagem de capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv marandu) no estado de São Paulo**. 2011. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/95319>. Acesso em: 27 mai. 2018.

ANDRIGHETTO, Cristiana. Cadeia produtiva do leite de búfala - visão da universidade. In: II SIMPÓSIO DA CADEIA PRODUTIVA DA BUBALINOCULTURA, 2., 2011, Botucatu. **Anais...**. Botucatu: Fepaf, 2011. p. 1 - 19. Disponível em: http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKwif75eprKTbAhUKDZAKHQuzDKUQFggmMAA&url=http://www.fmvz.unesp.br/andrejorge/IISCPBubalino_2011_CD-ROM/II_SCPB_CristianaAndrighetto.pdf&usg=AOvVaw1Id4OfjjJS4E-Fik5PafpH. Acesso em: 26 mai. 2018.

ARBABI, Azim et al. Effect of Milk Replacer and Early Weaning Diets on Growth Performance of Buffalo Calves during Weaning Period. **Pakistan Veterinary Journal**. Pakistan, p. 23-26. jan. 2011. Disponível em: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=DJ2012058746>. Acesso em: 28 mai. 2018.

BHARTI, P. K. et al. Effect of weaning age on health of Murrah buffalo calves. **Indian Journal Of Animal Sciences**. Índia, v. 12, n. 85, p. 1370-1374. dez. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/290393263_Effect_of_weaning_age_on_health_of_Murrah_buffalo_calves. Acesso em: 28 mai. 2018.

BERNARDES, Otavio. **Os búfalos no Brasil.** 2006. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKwj t_PH2hKLbAhXGgJAKHZSQBNYQFgg0MAI&url=http://www.ingai.agr.br/artigos/Bufalos noBrasil_v2.pdf&usg=AOvVaw3VnPNY1pGnfag62pW_56cm>. Acesso em: 25 mai. 2018.

BESSI, Rosana et al. Absorção de Anticorpos do Colostro em Bezerros. I. Estudo no Intestino Delgado Proximal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 31, n. 6, p.2314-2324, jul. 2002. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKwi Nq-uD5enXAhUFf5AKHSQIDFgQFggrMAA&url=http://www.scielo.br/pdf//rbz/v31n6/a21v3n 6.pdf&usg=AOvVaw1362ZwOUv_N098VAuTTG>. Acesso em: 28 mai. 2018.

BIANCHINI, Waldmaryan. **Isótopos estáveis do carbono como indicativo da fase lactante-ruminante em bubalinos murray.** 2008. 99 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Zootecnia, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKE wi_7aLwg9_WAhVDS5AKHWz7ACwQFggnMAA&url=http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/95268/bianchini_w_dr_botfmvz.pdf?sequence=1&usg=AOvVaw2PdKt7z8nZHII4atmUmzQl>. Acesso em: 27 mai. 2018.

BITTAR, Carla Maris Machado et al. Desempenho e desenvolvimento do trato digestivo superior de bezerros leiteiros alimentados com concentrado de diferentes formas físicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Piracicaba, v. 38, n. 8, p.1561-1567, jan. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982009000800021&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 28 mai. 2018.

BITTAR, Carla Maris Machado. **Criação de bezerras leiteiras: Instalações para bezerras leiteiras.** 81. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2016. 107 p. Disponível em: <https://issuu.com/escoladeveterinariaufmg/docs/caderno_tecnico_81_criacao_bezerras>. Acesso em: 12 jun. 2018.

BRASIL. EMBRAPA. **O que é controle de desenvolvimento ponderal (CDP)?** 2012. Disponível em: <<https://cloud.cnpgc.embrapa.br/sac/2012/07/18/403-o-que-e-controle-de-desenvolvimento-ponderal-cdp/>>. Acesso em: 14 jun. 2018.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. . **Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho.** 2016. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939#resultado>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

COELHO, Sandra Gesteira. **Criação de bezerras leiteiras: Concentrado e água para bezerros.** 81. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2016. 107 p. Disponível em: <https://issuu.com/escoladeveterinariaufmg/docs/caderno_tecnico_81_criacao_bezerras>. Acesso em: 12 jun. 2018.

CRUZ, Elena Katayarna; CABRERA, Manuel Isujza. Desarrollo ponderal de terneros bubalinos (*Bubalus bubalis*) criados sin amamantamiento natural. **Folia Amazonica**, Peru, v.

6, n. 1, p. 61-72, jan. 1994. Disponível em: <<http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/244>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

ESPOSITO, L.; DI PALO, R. Weaning of buffalo calf. In: 3TH COURSE ON BIOTECHNOLOGIES OF REPRODUCTION IN BUFFALOES, 3., 1997, Caserta, Italy. **Capítulo**. Caserta: Dsz, 1997. p. 250 - 268.

FERREIRA, Ademir de Moraes et al. **Rinotraqueíte Infecciosa dos Bovinos (IBR)**. 2007. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_116_21720039242.html>. Acesso em: 12 jun. 2018.

FAGLIARI, J. J. et al. Constituintes sanguíneos de bovinos recém-nascidos das raças Nelore (*Bos indicus*) e Holandesa (*Bos taurus*) e de bubalinos (*Bubalus bubalis*) da raça Murrah. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Jaboticabal, v. 50, n. 3, p. 253-262, jan. 1998. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/36109>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

FERNANDES, Leise Gomes et al. Fatores de risco associados com as soropositividades para BoHV-1 e BVDV em (*Bubalus bubalis*) no estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**. Londrina, v. 37, n. 4, p. 1929-1936. jul. 2016. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/21281/19436>>. Acesso em: 02 ago. 2018.

FERREIRA, Lucas Silveira et al. Desempenho animal e desenvolvimento do rúmen de bezerras leiteiras aleitadas com leite integral ou sucedâneo. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 65, n. 4, p.337-345, out. 2008. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/bia/article/view/7796>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

FUSCO, G. et al. First report of natural BoHV-1 infection in water buffalo. **Veterinary Record**, Italy, v. 177, n. 6, p.152.2-152, 21 jul. 2015. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/vr.103139>.

GATTI, S. P. et al. Títulos de anticorpos anti-herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1) de bezerras em três rebanhos leiteiros do estado de São Paulo, Brasil. **Ars Veterinária**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p.147-152, jan. 2010. Disponível em: <<http://arsveterinaria.org.br/index.php/ars/article/view/329>>. Acesso em: 11 jun. 2018.

HÜBNER, Silvia de Oliveira et al. Evolução da imunidade passiva contra o herpesvírus bovino tipo 1. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 435-439, maio 1996. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-84781996000300016&lng=en&nrm=i&tlng=pt>. Acesso em: 11 jun. 2018.

JORGE, André Mendes; ANDRIGHETTO, Cristina; CASTRO, Vanessa Sousa. Desenvolvimento ponderal de bubalinos da raça murrh criados em pastagens de *Brachiaria brizantha* no centro-oeste do estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, p. 417-421, mar. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0103-84782005000200027&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 11 jun. 2018.

KUMAR, Ajesh et al. Performance of Murrah Buffalo and their Calves under Weaning and Suckling System. **International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences**, Índia, v. 6, n. 7, p. 2452-2459, 10 jun. 2017. Excellent Publishers. <http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2017.607.348>.

LEITE, Rômulo Cerqueira; BASTIANETTO, Eduardo. Doenças infecciosas em búfalos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 1-11, jan. 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7665/5438>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

LOPES, Chiara Rodrigues de Amorim. **Estudo de Características Reprodutivas e Peso ao Nascer de Rebanho Bubalino Mestiço, do Centro de Pesquisa Agroflorestal (CPAFRO/EMBRAPA), em Rondônia**. 2006. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006. Disponível em: <<http://pesquisa.bvsalud.org/bvs-vet/resource/pt/vtt-8326>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

MAIDANA, S. S. et al. Cattle are a potential reservoir of bubaline herpesvirus 1 (BuHV-1). **Veterinary Record Open**, Argentina, v. 3, n. 1, p. 1-6, dez. 2016. BMJ. <http://dx.doi.org/10.1136/vetreco-2015-000162>.

MARQUES, José Ribamar Felipe. **Búfalos: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília: Embrapa Comunicação Para Transferência de Tecnologia, 2000. 171 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/389414/bufalos-o-produtor-pergunta-a-embrapa-responde>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

MEDEIROS, Daiana Maciel. **Infecções latentes por Herpesvírus bovino tipo 1 e 5**. 2014. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciência, Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/bitstream/prefix/3034/1/dissertacao_daiana_medeiros.pdf>. Acesso em: 02 ago. 2018.

NOGUEIRA, José Ramos et al. Peso ao nascer e desenvolvimento ponderal de bubalinos das raças mediterrâneo e jafarabadi. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 46, n. 2, p. 193-198, dez. 1989. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKwj1orDOKKzbAhWBiJAKHXlcDXcQFggpMAA&url=http://revistas.bvs-vet.org.br/bia/article/download/10438/11184&usq=AOvVaw3_D5zDoJZ2xucJURP0OGKj>. Acesso em: 29 mai. 2018.

RASHID, M. A. et al. Influence of weaning regimen on intake, growth characteristics and plasma blood metabolites in male buffalo calves. **Animal**, Pakistan, v. 7, n. 09, p. 1472-1478, 21 maio 2013. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s1751731113000943>.

ROCHA, Thaís G. et al. Passive immunity transfer and serum constituents of crossbred calves. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Jaboticabal, v. 32, n. 6, p. 515-521, jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2012000600008>. Acesso em: 29 mai. 2018.

RODRIGUES, Carlos Frederico de C. et al. Oportunidades e Desafios da Bubalinocultura Familiar da Região Sudoeste Paulista. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, Itapetininga, v. 1, n. 2, p.100-109, dez. 2008. Disponível em: <<http://www.apta.sp.gov.br/Publicacoes/T&IA2/T&IAv1n2.htm>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

SALLES, Márcia Saladini Vieira. A importância do colostro na criação de bezerras leiteiras. **Pesquisa & Tecnologia**, Ribeirão Preto, v. 8, n. 2, p. 1-5, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKwj8qYn36unXAhUJHZAKHZx3BxkQFggyMAI&url=http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2011/2011-julho-dezembro/1115-a-importancia-do-colostro-na-criacao-de-bezerras-leiteiras/file.html&usq=AOvVaw0JdjOYGoWN5KAvrPWv1O14>>. Acesso em: 29 mai. 2018.

SANTIAGO, Alberto Alves. **Introdução dos búfalos no Brasil**, São Paulo, v. 1, n. 1, 2004. Disponível em: <http://www.bufalo.com.br/home/?page_id=1405#1454070229343-a720d2fd-a4b0>. Acesso em: 25 mai. 2018.

SARWAR, M. et al. Nutritional Management for Buffalo Production. **Asian-australasian Journal Of Animal Sciences**, Pakistan, v. 22, n. 7, p. 1060-1068, 25 jun. 2009. Asian Australasian Association of Animal Production Societies. <http://dx.doi.org/10.5713/ajas.2009.r.09>.

SILVA, René Ribeiro da et al. Pesquisa de anticorpos contra a diarreia viral bovina (BVDV) em rebanhos bubalinos (*Bubalus bubalis*) do estado do Pará. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 23, n. 3, p. 430-438, jul. 2016. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/view/998/736>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

SILVA, Daniela Gomes da et al. Influencia do aleitamento de bezerros bubalinos com leite de vaca integral no ganho de peso e na glicemia. In: VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 8., 2009, Belo Horizonte. **Anais...** . Belo Horizonte: Ciência Animal Brasileira, 2009. v. 1, p. 106 - 110. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/vet/article/view/7733/5499>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

SNEL-OLIVEIRA, Marília Viviane et al. Efeito do manejo de aleitamento no desenvolvimento de bezerros bubalinos da raça murrh. In: ZOOTEC, 1., 2004, Brasília. **Anais...** . Brasília: Upis, 2004. p. 1 - 4.

SOUZA, Damazio Campos de. **Perfil bioquímico sérico de bezerros bubalinos no período neonatal**. 2016. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista - Unesp, Jaboticabal, 2016. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=3612601>. Acesso em: 27 mai. 2018.

SWENSON, M. J.; REECE, W. O. **Dukes fisiologia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 656 p.

VECCHIO, Domenico. **Influenza della tipologia di razionamento sullo svezzamento e sull'accrescimento del vitello bufalino**. 2010. 148 f. Monografia (Especialização) - Curso de

Especialização em Alimentação Animal, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università Degli Studi di Napoli “Federico II”, Napoli, 2010.

VECCHIO, Domenico et al. Effects of milk feeding, frequency and concentration on weaning and buffalo (*Bubalus bubalis*) calf growth, health and behaviour. **Tropical Animal Health And Production**, Italy, v. 45, n. 8, p. 1697-1702, 28 maio 2013. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s11250-013-0417-0>.

VERDURICO, Lenita Camargo. **Avaliação de búfalas da raça mediterrâneo durante o período de transição e início de lactação e de bezerros lactantes até o desmame**. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ciências, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-11012012-163851/pt-br.php>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

WANG, Z.; GOONEWARDENE, L. A.. The use of mixed models in the analysis of animal experiments with repeated measures data. **Canadian Journal Of Animal Science**. Ottawa, v. 84, n. 1, p. 1-11. mar. 2004. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/toc/cjas/84/1>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

8. ANEXO A – CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL – FRENTE



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO BIOLÓGICO


COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL – CETEA-IB

CERTIFICADO

Certificamos que o Protocolo nº 151/17 sobre o Projeto: “Desenvolvimento ponderal de bezerros búfalos desmamados precocemente e avaliação sanitária em sistemas de manejo intensivo”, sob a responsabilidade de Edviges Maristela Pituco, está de acordo com os princípios Éticos na Experimentação Animal adotados pela Sociedade Brasileira de Ciência em Animais de Laboratório (SBCAL/COBEA), pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e a Diretriz Brasileira para o Cuidado e a Utilização de Animais para Fins Científicos e Didáticos (DBCA).

Protocolo aprovado pela CETEA-IB em 26 de janeiro de 2017.

São Paulo, 26 de janeiro de 2017


Ricardo Spacagna Jordão
Coordenador da CETEA-IB

9. ANEXO B – CERTIFICADO DA COMISSÃO DE ÉTICA NA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL - VERSO

CETEA - IB

Registro

Número : 151/17

Livro : 02

Folha : 51

Data: 26/01/17
