

**UTILIZAÇÃO DO SORO DE LEITE E DO
OVO EM PÓ EM SUBSTITUIÇÃO AO LEITE
INTEGRAL PARA BEZERROS DA RAÇA
JERSEY**

LOURENYA TATIANA FLORA CHALFUN

2002

54239

MF.0046418

LOURENYA TATIANA FLORA CHALFUN

**UTILIZAÇÃO DO SORO DE LEITE E DO OVO EM PÓ EM
SUBSTITUIÇÃO AO LEITE INTEGRAL PARA BEZERROS DA
RAÇA JERSEY**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. Júlio César Teixeira

LAVRA^o
MINAS G^o



**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Chalfun, Lourenya Tatiana Flora

Utilização do soro de leite e do ovo em pó em substituição ao leite integral para bezerros da raça Jersey / Lourenya Tatiana Flora Chalfun. -- Lavras : UFLA, 2002.

51 p. : il.

Orientador: Júlio César Teixeira.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Bezerro. 2. Nutrição animal. 3. Soro de leite. 4. Ovo em pó. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-636.20852

LOURENYA TATIANA FLORA CHALFUN

**UTILIZAÇÃO DO SORO DE LEITE E DO OVO EM PÓ EM
SUBSTITUIÇÃO AO LEITE INTEGRAL PARA BEZERROS DA
RAÇA JERSEY**

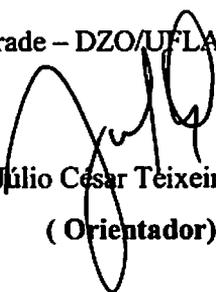
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Nutrição de Ruminantes, para obtenção do título de “Mestre”.

Aprovada em 07 de agosto de 2002

Prof. Juan Ramón Olalquiaga Pérez -DZO/UFLA

Prof. Joel Augusto Muniz - DZO/UFLA

Prof. Ivo Francisco de Andrade – DZO/UFLA


Prof. Jílilio César Teixeira –UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

A Deus, que me deu forças para atingir essa meta,

OFEREÇO

Aos meus queridos pais Edson e Kátia, pelo amor e incentivo.

Ao meu irmão Luthesco pelo companheirismo.

MINHA ETERNA GRATIDÃO

Ao inesquecível e querido amigo Avô Nagib,

À minha filha Ana Carolina, razão do meu viver...

Aos meus parentes,

DEDICO ESTE TRABALHO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras e aos Departamentos de Zootecnia, Medicina Veterinária e Ciência dos Alimentos pela oportunidade de realização deste trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo apoio financeiro e incentivo.

À Granja Samira, em especial ao amigo Paulo Estevão, pela concessão de animais para a realização do experimento.

Ao Aviário Santo Antônio (ASA), especialmente ao Professor Benedito, pela doação de ovo em pó, necessário para a condução da pesquisa.

Ao Laticínio Serrabela pelo fornecimento de Soro de Leite.

Ao Professor Júlio César Teixeira pela orientação segura e acertada desta pesquisa, pelos ensinamentos transmitidos, bem como pela sua atenção, amizade e respeito.

Ao Professor Juan Ramon Olalquiaga Pérez pelas valiosas orientações e pela amizade.

Ao Professor Joel Augusto Muniz pela colaboração e sugestões na análise estatística dos resultados.

Ao Professor João Chrysóstomo de Rezende Júnior pela colaboração e sugestões.

Ao Professor Ivo Francisco de Andrade pela participação e valiosas sugestões.

Aos Professores Antônio Ricardo Evangelista, José Augusto de Freitas e Rilke Tadeu Fonseca de Freitas pela amizade e grande colaboração.

Em especial aos amigos Edmarcos Correa de Oliveira, Marcela Tavares Fidélis, Marcelo Meirelles, Renato Alberto Giacometti, Rodrigo Possa Bertazzo, Afrânio Baião , Edinéia Baião, Edison e Maflin.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, Ciência dos Alimentos e Medicina Veterinária, que se colocaram sempre dispostos a contribuir para o êxito deste trabalho.

BIOGRAFIA

LOURENYA TATIANA FLORA CHALFUN, filha de Edson Nagib Jorge Chalfun e Kátia Regina Lima Chalfun, nasceu em 05 de agosto de 1976, na cidade de Lavras, no estado de Minas Gerais.

Em março de 1995, ingressou na Universidade Federal de Lavras, onde em fevereiro de 2000 obteve o título de Zootecnista.

Em março de 2000, iniciou o curso de Pós-graduação em Zootecnia na Universidade Federal de Lavras, concentrando seus estudos na área de Nutrição de Ruminantes.

Em 07 de agosto de 2002, submeteu-se à defesa de dissertação para obtenção do título de “Mestre”.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1A importância do colostro	3
2.2 Sistema Digestivo dos bezerros.....	4
2.3 Funcionalidade do Aparelho Digestório.....	4
2.4 Transição de Pré-ruminante para Ruminante	6
2.5 Consumo de Alimentos Sólidos	8
2.6 Consumo de Água	9
2.7 Dietas Líquidas Alternativas para Bezerros	9
2.7.1 Soro de Leite	11
2.7.2 Ovo em pó	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1 Local e Período de execução	15
3.2 Animais, Instalação e Manejo utilizado	16
3.3 Tratamentos experimentais	17
3.4 Alimentação Líquida	18
3.4.1 Água	18
3.4.2 Leite Integral	18
3.4.3 Soro de Leite	19
3.4.4 Ovo em Pó	19
3.5 Alimentação Sólida	20
3.5.1 Concentrado	20
3.5.2 Feno.....	21

3.6 Delineamento Experimental e Análise Estatística.....	21
3.7 Coleta de Dados	23
3.8 Análises Laboratoriais.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Ganho de Peso Vivo dos Bezerros	25
4.2 Peso Vivo à Desmama.....	26
4.3 Consumo de Concentrado	28
4.4 Consumo de Feno.....	29
4.5 Consumo de Água	29
4.6 Medidas dos Compartimentos do Estômago	30
4.6.1 Número de Papilas	31
5 CONCLUSÕES	33
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXO	42

RESUMO

CHALFUN, Lourenya Tatiana Flora. Utilização do soro de leite e do ovo em pó em substituição ao leite integral para bezerros da raça Jersey. Lavras: UFLA, 2002, 51 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia)¹

O manejo correto dos animais recém-nascidos merece destaque por sua grande importância econômica. A fase de aleitamento é, provavelmente, a mais crítica e determinante do futuro de uma exploração, pois desvia parte considerável do leite produzido na propriedade à amamentação de bezerros, sendo que este leite deveria ser destinado ao consumo humano. O soro é um subproduto da fabricação de queijo, importante por sua composição e volume de produção, podendo ser utilizado em programas de desaleitamento. O ovo é uma excelente fonte protéica e energética. O objetivo deste trabalho foi estudar a viabilidade do uso de soro de leite e ovo em pó em substituição total ou parcial ao leite integral no aleitamento de bezerros provenientes de rebanhos da raça Jersey. Foram utilizados 30 animais, com idade variando de três a cinco dias, alocados nos diferentes tratamentos. Utilizou-se um delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições, sendo os tratamentos: T1= Leite Integral 56 dias; T2= Soro(50%) + Leite(50%) 56 dias; T3= Soro(96%) + Ovo(4%) 56 dias; T4= Leite integral 21 dias, seguidos de Soro(50%) + Leite(50%) 35 dias; T5= Leite Integral 21 dias, seguidos de Soro(96%) + Ovo(4%) 35 dias. Os animais foram blocados por época de chegada e sexo. A análise dos dados foi feita pelo software MINITAB, 1996. Foram observadas diferenças significativas ($P < 0.05$) somente para ganho de peso vivo e peso corporal à desmama. A utilização de substitutos de leite à base de soro de leite e ovo em pó mostrou-se viável para a criação de bezerros, uma vez que o peso dos compartimentos e o número de papilas foram não significativos ($p > 0.05$) nos diferentes tratamentos, o que a princípio permite supor que os animais estavam preparados para se tornarem ruminantes quando se utilizaram os substitutos, tomando-os independentes da dieta líquida e com habilidade de digerir alimentos sólidos.

¹Comitê orientador: Júlio César Teixeira - UFLA (Orientador); Juan Ramón Olalquiaga Perez – UFLA; Joel Augusto Muniz – UFLA; Ivo Francisco de Andrade – UFLA.

ABSTRACT

CHALFUN, Lourenya Tatiana Flora. Use of milk serum and powdered egg in substitution for plain milk to Jersey's breed calves. Lavras: UFLA, 2002, 51p. (Dissertation – Master Animal Science)¹

The correct handling of the newborn animals, deserves prominence for its great economical importance. The suckling phase is probably, the most critic and decisive for the future of an exploration, because it properly diverts a considerable part of the produced milk to breast-feeding calves, and it should be destined to the human consumption. The serum is by-product of cheese production, important for its composition and production volume, could be used in suckling string programs. The egg is an excellent proteic and energetics source. The objective of this work was to study the viability of the use of milk serum and powdered egg, in total or partial substitution to plain milk in suckling calves from Jersey's breed flocks. Thirty animals were used, aging from three to five days, allocated in different treatments. The design was used in randomized blocks, with five treatments and six repetitions, being the treatments: T1 = Plain Milk 56 days; T2 = Serum (50%) + Plain Milk (50%) 56 days; T3 = Serum (96%) + Egg (4%) 56 days; T4 = Plain Milk 21 days, followed by Serum (50%) + Plain Milk (50%) 35 days; T5 = Plain Milk 21 days, followed by Serum (96%) + Egg (4%) 35 days. The animals were blocked by age and sex. The data analysis was made by software MINITAB, 1996. Significant differences were observed ($P < 0.05$) only for body weight gain and body weight in suckling. The milk substitute used based on serum and powdered egg, was shown viable to calves growing, the weight of compartments and the papillae number was not significant ($p > 0.05$), in the different treatments, what first can be supposed that the animal was prepared to be a ruminant in both substitutes when used, making them capable to be independent from liquid diet and able to digest solid feed.

¹Guidance committee: Júlio César Teixeira – UFLA (Adviser), Juan Ramón Olalquiaga Pérez – UFLA, Joel Augusto Muniz – UFLA, Ivo Francisco de Andrade – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

Dentre os fatores nutricionais de importância na bovinocultura, tanto de corte quanto de leite, o manejo correto dos animais recém-nascidos merece destaque por sua grande importância econômica. Esta fase é, provavelmente, a mais crítica e determinante do futuro de uma exploração bovina.

Um dos principais pontos de estrangulamento na produção econômica dos bezerros é, sem dúvida alguma, o período de aleitamento, pois desvia parte considerável do leite produzido na propriedade à amamentação dos bezerros, sendo que este leite deveria ser destinado ao consumo humano. Além disso, deve-se considerar que sistemas inadequados de criação de bezerros causam prejuízos, tanto pela perda de animais quanto pelos gastos com medicamentos, e principalmente pelo aumento da idade à primeira cobertura. Entretanto, a produção bem conduzida poderá permitir redução nestes custos.

Com o intuito de melhorar esta situação e de baixar os custos, os bezerros machos são sacrificados logo após o nascimento, vendidos para indústrias de conserva ou até mesmo criados em condições de subnutrição. Ao mesmo tempo, buscam-se tecnologias apropriadas para a criação das fêmeas de tal forma que o custo durante o aleitamento possa ser o mais reduzido possível e para que haja maior quantidade de leite para o consumo.

O custo de aleitamento pode ser reduzido através do desaleitamento precoce, bem como pela substituição do leite integral por um sucedâneo (Lucci, 1989).

Muitas pesquisas têm sido realizadas na busca de fórmulas de sucedâneos que sejam equivalentes ao leite, permitindo o pleno desenvolvimento e crescimento do bezerro, e ao mesmo tempo compostos de ingredientes disponíveis e de baixo custo. No mercado nacional existem sucedâneos de boa qualidade, utilizados em várias propriedades, mas que ainda sofrem uma certa

resistência ao seu uso por parte dos produtores, principalmente no aleitamento de bezerras de “melhor qualidade genética”.

Alguns dos sucedâneos comerciais existentes no mercado utilizam o soro de leite desidratado em suas misturas. O soro é um subproduto da fabricação do queijo, importante por sua composição e volume, podendo ser utilizado em programas de desaleitamento, contribuindo para as empresas, com uma destinação correta, sem agredir, portanto, o meio ambiente.

O ovo é uma excelente fonte protéica e energética. O balanço de aminoácidos da proteína do ovo é excelente, não havendo nenhuma deficiência ou ausência (Murad, 1991).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi estudar a viabilidade do uso do soro de leite líquido e ovo em pó em substituição total ou parcial ao leite integral no aleitamento de bezerros e bezerras provenientes de rebanho da raça Jersey.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A importância do colostro

O colostro bovino é constituído de uma mistura da secreção láctea e de soro sanguíneo, notadamente imunoglobulinas e outras proteínas do soro, as quais se acumulam na glândula mamária durante o período seco pré-parto e podem ser armazenadas imediatamente, precedendo a parição (Modesto, 2000).

A imunidade passiva é ativada pelo transporte de macromoléculas encontradas no colostro (anticorpo), através do epitélio intestinal, que fica permeável por aproximadamente 24 horas (Staley and Bush, 1985; Stott et. al. 1979).

O colostro é fundamental para um bom desenvolvimento dos bezerros, pois é um leite mais rico em proteínas, energia, minerais e vitaminas que garantem um desenvolvimento inicial mais saudável. A eficácia do colostro como alimento está ligada ao seu fornecimento no momento correto. Nas primeiras oito horas de vida do bezerro, o intestino ainda não está funcionando, mas se encontra pronto para absorver a máxima carga de anticorpos possível. Após este período, pelo efeito laxativo do próprio colostro, o intestino passa a funcionar e as imunoglobulinas deixam de ser absorvidas, passando unicamente a ter um efeito local e momentâneo no tubo digestivo, perdendo, assim, a maior parte de seu poder de defesa (Perez, 1998).

2.2 Sistema digestivo dos bezerros

Ao nascer e durante as primeiras semanas de vida, o rúmen, retículo e omaso dos bezerros são subdesenvolvidos (Teixeira, 1997).

Por ocasião do nascimento, o terneiro já apresenta os quatro compartimentos gástricos: rúmen e retículo, que ocupam cerca de 30% do volume total dos ventrículos; e omaso e abomaso, que ficam com os 70% restantes (Lucci,1989). Em um animal adulto, o rúmen e o retículo perfazem mais de 80% e o omaso e abomaso, menos de 20% (Getty, 1986).

2.3 Funcionalidade do aparelho digestório

No bezerro, forma-se por excitação reflexa do nervo glossofaríngeo um conduto tubular, chamado goteira esofágiana, pela qual os líquidos ingeridos poderão ser conduzidos do esôfago ao abomaso, excluindo o rúmen, retículo e omaso da trajetória da ingesta. A formação da goteira é importante para a digestão dos bezerros, permitindo que os alimentos sólidos sejam fermentados no rúmen, enquanto os líquidos continuam sendo digeridos apenas no abomaso e nos intestinos, havendo digestão de ruminante para os sólidos e de não ruminantes para os líquidos. Na fase que compreende o período do nascimento até a desmama, nos bezerros, o abomaso mistura e armazena os alimentos ingeridos e inicia a digestão das proteínas e lipídios (Lucci,1989).

Durante o aleitamento, o leite “sobrepassa” o rúmen via goteira esofágica diretamente para o abomaso (Teixeira,1992). O desenvolvimento dos bezerros está relacionado ao abomaso, uma vez que neste órgão ocorre a coagulação, o que interfere na performance do animal (Lucci, 1989).

O abomaso é o compartimento do estômago dos ruminantes que se assemelha ao estômago dos monogástricos por produzir muco, ácido clorídrico e

enzimas. Sua mucosa possui numerosas pregas que aumentam a área superficial, a qual permite ampliar o contato do abomaso com a digesta (Freitas, 1997).

No abomaso, a caseína é coagulada pela ação da renina e pepsina, fracionando-se em soro e coágulo (Campos & Lizieire, 1992). O coágulo, se de boa resistência, permitirá o fluxo contínuo e lento de nutrientes para o intestino, onde são digeridos e absorvidos (Roy, 1980).

A natureza da proteína utilizada nos sucedâneos é importante, pois, conforme o tipo de proteína, a consistência do coágulo diminui acentuadamente. Williams et. al. (1976) observaram que a capacidade das dietas em estimular a secreção abomasal de proteases e de formar coágulo diferiu, marcadamente, com a fonte protéica.

O bezerro jovem necessita da formação de um coágulo firme no abomaso para o bom funcionamento de seu aparelho digestivo. A boa coagulação no abomaso deve influir positivamente na digestão das gorduras, uma vez que pequenas porções de lipídios permanecem retidas no estômago, permitindo ação mais prolongada da esterase pré-gástrica sobre os ácidos graxos (Storry et. al., 1982, citados por Lucci, 1989).

A digestão do leite pelos bezerros vai depender da proteólise láctea, a qual é influenciada pelo período de tempo em que as proteínas permanecem no abomaso; a velocidade com que as proteínas e os lipídios deixam o órgão, por sua vez, dependem da formação e do tipo de coágulo. Este coágulo é formado da caseína, que coagula por ação da quimosina e da pepsina, formando uma grande massa que aprisiona os glóbulos de gordura (Lucci, 1989). Uma variedade de proteases é produzida no abomaso, porém é ativada somente para a digestão da proteína do leite (Ørskov, 1992).

2.4 Transição de pré-ruminante para ruminante

As mudanças anatômicas, fisiológicas e metabólicas que ocorrem no sistema digestivo do ruminante jovem são caracterizadas pela transição de digestão pré-ruminante (monogástrica) para digestão ruminante. Cada uma dessas mudanças pode ser acelerada ou modificada através da manipulação do regime alimentar a que estão sujeitos estes animais (Campos, 1984).

A transição do bezerro monogástrico para ruminante é influenciada pela idade e pela dieta fornecida- ingestão de alimentos sólidos (Roy, 1980; Church, 1975).

O animal em contato com o ambiente e com a lenta ingestão de volumoso e concentrado terá o desenvolvimento enzimático do abomaso, e também o desenvolvimento e o povoamento dos pré-estômagos, com vasta fauna microbiana, com redução da goteira esofágica; a partir de então, qualquer alimento ingerido sofrerá fermentação e/ou digestão (Lucci, 1989).

Quanto mais longo for o período em que o bezerro tem acesso a um suprimento abundante de leite, mais lento será o desenvolvimento do rúmen com o decorrer da idade (Church, 1975). Comparando três tipos de dietas para bezerros: dieta somente de leite, leite mais uma dieta suplementar experimental e dieta de leite, feno e amido, Tamate et. al. (1962) observaram que esta última provocou um desenvolvimento precoce das papilas e músculos do retículo e rúmen, enquanto a dieta constituída somente de leite provocou um desenvolvimento normal.

A ingestão de feno e concentrado provoca um desenvolvimento mais rápido no rúmen dos bezerros (Brownlee, 1956). Bezerros com 12 semanas alimentados com leite, feno e grãos tinham uma capacidade estomacal cerca de duas vezes maior do que a de bezerros alimentados somente com leite (Tamate et. al., 1962). O desaleitamento de cabritos aos 56 dias de idade promoveu um

maior desenvolvimento volumétrico do rúmen e uma redução do abomaso devido ao aumento do consumo de concentrado e volumoso, favorecendo o povoamento da população microbiana e a fase de transição de pré-ruminante para ruminante (Ramos, 2001).

Warner et. al. (1956), citados por Campos (1984), afirmam que a capacidade do retículo-rúmen na 13ª semana de idade de bezerros alimentados com leite, concentrado e feno foi quatro vezes superior à dos animais que receberam somente leite. Ocorreu também um desenvolvimento considerável das papilas do rúmen dos animais que receberam alimentos sólidos, enquanto, para os bezerros que receberam somente leite ou esponjas como alimentos sólidos, as papilas permaneceram rudimentares.

O desenvolvimento dos pré-estômagos no bezerro ocorre em função da quantidade de alimentos sólidos consumidos. As fibras agem no desenvolvimento muscular e os produtos finais da fermentação no desenvolvimento do epitélio do rúmen-retículo, principalmente nas papilas e microvilosidades (Mundim,1998). Sendo assim, o desenvolvimento dos componentes estruturais da parede do rúmen está relacionado à dieta ingerida (Sutton et. al., 1963).

A parede do rúmen apresenta quatro túnicas denominadas, serosa, muscular, submucosa e mucosa, no sentido da cavidade abdominal para o lúmen ruminal (Rezende Júnior,1999).

Quando o bezerro nasce, as papilas já estão presentes, porém muito pequenas, e normalmente o aspecto da mucosa é liso (Lucci,1989). O rúmen dos bezerros recém-nascidos é afuncional, apresentando mucosa com papilas rudimentares, e a população microbiana é pobremente estabelecida (Sutton et. al., 1963).

As funções das papilas se resumem no aumento da superfície das paredes do rúmen, havendo, conseqüentemente, um aumento na absorção de

ácidos graxos voláteis, que constituem a principal forma de energia para os ruminantes e ajudam o movimento do material (Silva & Leão, 1979). As papilas chegam ao tamanho normal, ou completo desenvolvimento, com 7-8 semanas (Tamate et. al., 1962).

Os ácidos graxos voláteis servem como estimuladores do desenvolvimento das papilas ruminais, as quais são responsáveis pela absorção desses ácidos. Não havendo muita produção de ácidos graxos, o desenvolvimento das papilas ruminais será prejudicado, ocorrendo principalmente diminuição do comprimento, aumento da distância interpapilar e, conseqüentemente, diminuição da área de absorção (Cunningham, 1992).

As papilas aumentam a área de superfície do rúmen que está disponível para absorção dos ácidos graxos voláteis (AGV) e parecem ser o sítio do metabolismo da mucosa ruminal (Huber 1969, Greenwood et. al., 1997). O crescimento papilar e muscular e a concentração de AGV são métodos de avaliar o desenvolvimento pós-natal do rúmen (Quigley et. al, 1985, Nocek et. al. 1984, Sakata & Tamate, 1978).

A habilidade do bezerro jovem em absorver ácidos graxos voláteis é baixa logo após o nascimento e não muda significativamente durante os primeiros seis meses de vida se os animais são alimentados exclusivamente de dieta láctea (Sutton et. al, 1963). A habilidade desses animais em se sustentar nutricionalmente é altamente dependente do desenvolvimento de um aumento funcional do rúmen (Davis and Clarck, 1981).

2.5 Consumo de alimentos sólidos

As rações iniciais para bezerros recomendadas por Lucci (1989) para desaleitamento precoce devem ter, em sua constituição, 18-20% de PB, 78-79 %

de NDT e 5-6 % de FB. Este autor ainda enfatiza que as rações iniciais devem ter excelente palatabilidade, utilizando 5% de leite em pó ou 15 de melaço.

O fornecimento de feno de boa qualidade é essencial para o fornecimento de nutrientes, para a melhoria da taxa de ganho e permite o desenvolvimento do rúmen (Esminger, 1987). Entretanto, a função ruminal é primariamente química e causada pela presença de ácidos graxos voláteis no rúmen, em bezerros consumindo concentrado. Portanto, as forragens são importantes em promover o desenvolvimento da camada muscular da parede ruminal.

2.6 Consumo de Água

A água é o nutriente mais importante e, embora essencial, é muitas vezes esquecido. Com frequência, admiti-se que se um bezerro está sendo alimentado com uma dieta líquida, a necessidade por água será suprida. Água fresca, quando considerada como parte da dieta, é essencial para o ótimo crescimento e consumo de matéria seca (Kertz et. al.,1984). Segundo esses autores, em um estudo sobre o efeito do fornecimento de água para bezerros na fase de aleitamento, afirmam que o grupo que recebeu água “ad libitum” teve desempenho superior ($P<0.05$) ao do grupo com fornecimento restrito. Os grupos foram: recebendo água somente pelo fornecimento de leite e recebendo água à vontade, sendo que os grupos recebiam a mesma dieta sólida.

2.7 Dietas Líquidas Alternativas para bezerros

No período de inverno, historicamente o leite tem melhor remuneração. Já considerando isto, muitos produtores concentram os partos nesta época, visando maior produção. Este procedimento, apesar de permitir o aumento da

produção, também determina um maior desvio de leite para a criação das bezerras, o que contraria o objetivo inicial. Uma boa maneira de se contornar este problema é a utilização de substitutos de leite (Perez, 2000).

Os sucedâneos de leite são produtos nos quais os constituintes lácteos são substituídos, total ou parcialmente, por outros de origem animal ou vegetal (Campos & Lizieire, 1995). Foram desenvolvidos pela primeira vez em 1950 (Crane, 1991, Lucci, 1989). São intensamente usados em países com muitas indústrias de laticínios por causa da possibilidade de utilizar, além do leite desnatado, subprodutos da fabricação de queijos e manteigas (Lucci, 1989).

A utilização de substitutos lácteos (sucedâneos) é uma técnica bastante utilizada pelos produtores durante o ano, visando entregar a maior quantidade de leite possível para os laticínios, a fim de conseguir estabelecer uma maior cota para a época de safra. Estrategicamente, a utilização de sucedâneos se intensifica nos meses de preços mais elevados (Tseimazides, 2002).

Os sucedâneos variam consideravelmente na qualidade: sucedâneos de alta qualidade têm conteúdo de nutrientes bem superior aos de baixa qualidade, o que resultará em menor ocorrência de diarreia, maior vigor e maior habilidade para resistência a doenças e ganho de peso (Teixeira, 1992).

Os maiores problemas com a utilização de sucedâneos de leite para bezerras têm sido excesso de amido e fibra; tipo e inadequada incorporação de gordura; e utilização de fontes protéicas de baixo aproveitamento ou que provocam transtornos digestivos nos bezerras (Campos & Lizieire, 1995).

Quando se utilizam sucedâneos de leite de baixa qualidade, a redução conseguida no custo da alimentação líquida poderá ser anulada pelos gastos excessivos com medicamentos (Fischer, 1976, citados por Campos, 1984).

2.7.1 Soro de Leite

O soro é um subproduto das indústrias de queijo, obtido da coagulação do leite por meio de coalho e pela queda do pH, de cor verde-amarelado, de sabor ligeiramente ácido ou doce, dependendo do tipo de queijo (Minut, 1951), e frequentemente utilizado na formulação de substitutos de leite (Caugant, 1992). É um resíduo altamente poluidor, obtido da fabricação de queijos e caseína (Lacerda, 1988).

O soro de leite contém parte das proteínas do leite, lactoalbumina e lactoglobulina, que são de excelente qualidade e conteúdo de aminoácidos essenciais superior ao do ovo e da caseína (Thivend, 1977).

A maior importância do soro está na qualidade biológica de suas proteínas, que oscilam de 0.7 a 1.2% (Minut, 1951). Além disso, o soro é uma fonte energética devido a seu alto teor em lactose, comparável ao milho (Guerreiro, 1989).

Modler et. al. 1980, constataram que o valor nutritivo do soro de queijo se reduz rapidamente em temperaturas altas e o produto torna-se impalatável.

A fonte de carboidratos é limitada pela lactose ou por açúcares simples como glicose e galactose, pois o bezerro não tem capacidade de digerir outros dissacarídeos, como sacarose e maltose (Siddons et. al., 1969).

Ao avaliarem sucedâneos de leite contendo proteína de soja e diferentes níveis de soro de queijo, Morril et. al. (1971) não detectaram diferenças estatisticamente significativas no nível de ganho de peso dos bezerros nos diversos tratamentos.

2.7.2 Ovo em Pó

O ovo é rica fonte de proteína de alta qualidade e é considerado por nutricionistas, como padrão para avaliar a qualidade das proteínas de outros alimentos. O perfil de ácidos graxos e o valor biológico das proteínas são excelentes (Yamamoto et. al., 1997, citados por Quigley et. al., 2001). Quanto ao teor de proteína, o ovo integral superou todos os outros alimentos, inclusive o leite integral, quando foram comparadas as respectivas eficiências protéicas (Edmondson & Graham, 1975).

Ovos desidratados são produtos obtidos após a remoção da casca do ovo fresco de galinha, filtragem, pasteurização, resfriamento e desidratação por spray-dried, sem que haja perda nutricional .

A desidratação se obtém em câmaras de secagem, através do sistema denominado “SPRAY-DRIED”, em que os produtos são submetidos a alta pressão e temperatura em torno de 180°C para atomização das partículas. Após, ocorre a embalagem e armazenagem em ambiente seco, fresco e ventilado (Oliveira, 2000).

O emprego de sucedâneos com proteínas de outras origens em substituição à do leite geralmente conduz a uma passagem mais rápida do alimento do abomaso para o intestino (Lucci, 1989). Substitutos das proteínas do leite geralmente são menos digestíveis que as proteínas de leite, provavelmente devido à falta de coagulação no abomaso sob a ação das enzimas proteolíticas (Ternouth et. al., 1975).

Quigley et. al. (2001) utilizaram substitutos de leite contendo 0, 10 ou 20% ovo integral seco por processo de spray-dried, formulados para conter 0 ou 1 mg de biotina por quilo e contendo oxitetraciclina e neomicina, além de um concentrado e água “ad libitum”. Os pesquisadores observaram que o aumento da participação do ovo seco por spray-dried nas formulações provocou a

diminuição do peso vivo aos 28 e 56 dias de vida, reduziu o ganho em peso, a ingestão de concentrado, a ingestão de água e prejudicou a eficiência alimentar.

Outros pesquisadores encontraram variações quanto à performance de animais alimentados com produtos do ovo.

Hill et. al. (2001) estudaram dietas de bezerros contendo 0 a 30% de proteína e observaram crescimento e consumo reduzidos quando a nível de 30%. Contudo, 15% da proteína originada da proteína do ovo não afetou a performance animal, comparada a substitutos contendo proteína concentrada do soro.

Kellogg et. al. (2000) citados por Quigley (2001) relataram aceitável ganho em consumo e peso vivo quando bezerros foram alimentados com 0 ou 30% de proteína do ovo no substituto.

Segundo Quigley et. al. (2001), essa variação na performance dos animais alimentados com substitutos contendo produtos de ovo é devida à variabilidade da origem do ovo (presença de fatores antinutricionais, desequilíbrio de nutrientes) e ao método de processamento. O ganho de peso vivo e a eficiência alimentar foram reduzidos mais drasticamente durante os primeiros 28 dias, sugerindo que o crescimento reduzido foi causado pela composição do substituto.

Embora o tratamento associado ao processo de spray-dried seja geralmente suficiente para as proteínas antinutricionais no ovo em pó, é possível que o método de processamento usado não inative por completo essas proteínas (Quigley et. al. 2001, Wear et. al., 1980).

O ovo possui uma proteína, a avidina, ou antivitamina H, localizada na clara, que se combina com a biotina (vitamina hidrossolúvel, presente na gema do ovo) e, segundo Vilela et. al. (1961), forma um complexo avidina-biotina, totalmente indigerível e inabsorvível, ficando assim anulada toda a biotina existente. Apesar disso, Quigley et al. (2001) observaram que a suplementação

com biotina não teve qualquer efeito na performance dos animais, sugerindo que a avidina presente no ovo integral não foi responsável pelo baixo desempenho obtido com o uso de ovo integral em pó.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e Período de execução

O experimento foi conduzido no Sítio Cachoeira, situado às margens da Rodovia BR-265, sentido Lavras-São João Del Rey, no município de Lavras-MG, no período de 31 de julho de 2000 a 19 de setembro de 2001, num período experimental de 56 dias/ animal.

A estação climatológica do Município de Lavras, MG está situada no Campus da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Município de Lavras, estado de Minas Gerais, em convênio com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), encontra-se na latitude de 21° 14' S, longitude de 45° 00 N e altitude de 918, 84 m (Brasil, 1992). Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwь, subtropical com verão quente e inverno seco, caracterizado por um total de 23,4 mm de chuva no mês mais seco e 295,8 mm no mês mais chuvoso, precipitação total anual de 1530 mm e temperaturas média máxima e mínima iguais a 22,1 e 15,8°C, respectivamente.

Os valores médios mensais de temperatura, umidade relativa do ar e precipitação total mensal, no período que compreendeu o experimento, encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Valores médios de temperaturas máxima (Tmax), mínima (Tmin) e média (Tmédia), umidade relativa do ar (URA) e precipitação total mensal, no período de 31 julho de 2000 a 19 de setembro de 2001

Mês/ Ano	Temperatura (°C)			Precipitação	URA
	T. Max.	T. Min.	T. Média	(mm)	(%)
Jul/00	23,9	10,5	16,0	9,0	66,0
Ago/00	26,6	12,1	18,4	13,0	60,0
Set/00	25,5	14,5	19,1	110,0	72,0
Out/00	30,4	17,1	23,0	25,0	61,0
Nov/00	26,8	17,0	21,1	240,0	76,0
Dez/00	28,2	18,0	22,2	244,0	78,0
Jan/01	29,4	18,5	23,0	148,0	73,0
Fev/01	31,0	18,1	23,7	47,0	69,0
Mar/01	29,1	17,8	22,5	147,0	75,0
Abr/01	29,4	16,4	22,0	18,0	69,0
Mai/01	25,3	13,1	18,4	48,0	72,0
Jun/01	25,5	11,8	17,7	0	69,0
Jul/01	26,1	11,9	17,8	0	64,0
Ago/01	26,2	12,3	18,4	63,0	60,0
Set/01	25,9	14,0	19,2	46,0	68,0

3.2 Animais, instalações e manejo utilizado

Foram utilizados 30 bezerros da raça Jersey, 15 machos e 15 fêmeas, provenientes das propriedades Granja Samira e Sítio Cachoeira, em Lavras - MG.

Os bezerros foram alojados em uma área de 1 ha e mantidos presos a uma coleira de um metro aproximadamente, na qual era amarrada um suporte de ferro que era trocado de lugar quando necessário. Cada suporte era equipado com três dispositivos para fixação dos baldes para fornecimento de água, dietas líquidas, concentrado e feno.

Imediatamente após o nascimento, nas fazendas de origem, os animais recebiam colostro e tinham o umbigo curado com solução de Iodo 10%. Os bezerros tinham a idade variando de três a cinco dias de vida, quando foram incluídos no experimento.

Por essa ocasião, os bezerros eram identificados, pesados, recebiam os cuidados profiláticos necessários, foram distribuídos aleatoriamente nos suportes individuais e pesados semanalmente para acompanhamento da variação do peso vivo até o desmame ou abate. As pesagens eram executadas pela manhã, antes do fornecimento da alimentação.

Na presença de distúrbios entéricos, durante o experimento, fazia-se a inspeção das fezes e verificavam-se a temperatura e o grau de desidratação. As diarreias e infecções respiratórias foram tratadas de acordo com as recomendações do médico-veterinário.

3.3 Tratamentos experimentais

Foram avaliados cinco tratamentos representados por formas de aleitamentos caracterizados a seguir:

Tratamento 1 – Leite Integral até 56 dias de vida do animal – LI56.

Tratamento 2 – Leite Integral (50%) + Soro de Leite (50%) até 56 dias de vida do animal – LISL56.

Tratamento 3 – Soro de Leite (94%) + Ovo em Pó (6%) até 56 dias de vida do animal – SLO 56.

Tratamento 4 – Leite Integral até 21 dias, seguido de Leite Integral (50%) + Soro de Leite (50%) até 56 dias de vida do animal – LI21/LISL35.

Tratamento 5 – Leite Integral até 21 dias, seguido de Soro de Leite (94%) + Ovo em Pó (6%) até 56 dias de vida do animal – LI21/SLOP35.

3.4 Alimentação Líquida

3.4.1 Água

Água foi fornecida “ad libitum” em baldes de plástico com capacidade para sete litros, medindo-se o consumo diário. Fazia-se o devido desconto de evaporação diária depois de calculada a diferença entre o fornecido e a sobra. Todos os dias, o consumo era medido e os baldes, após serem limpos, eram reabastecidos com água.

3.4.2 Leite Integral

O Leite Integral utilizado foi proveniente do Sítio Cachoeira. Antes da retirada do leite para os animais, este era homogeneizado, através de sua mistura no latão por alguns minutos, depois que era feita toda a ordenha, com o intuito de evitar a separação de gordura na parte superior do latão.

Para os animais que receberam leite integral, este era fornecido em baldes de plástico a uma temperatura de 37°C. A composição nutricional pode ser observada na Tabela 2.

TABELA 2. Composição aproximada de algumas amostras dos diferentes alimentos e das suas misturas, na base da matéria seca

Amostras	EST	ESD	Gordura	Proteína	Ca(%)	P(%)	Densidade
LI	13,06	9,56	3,5%	4,17	0,18	0,81	34,4
SL	7,90	7,40	0,5%	0,84	0,80	0,32	25,7
LI+SL	10,19	8,29	1,9%	2,13	0,13	0,06	30,6
SL+OP	11,20	8,90	2,3%	2,23	0,08	0,10	32,7

*valores obtidos no laboratório do Departamento de Ciência dos Alimentos/UFLA-Universidade Federal de Lavras.

3.4.3 Soro de Leite

O soro de leite foi fornecido pelo Laticínio Serrabela, localizado no Distrito Industrial, Lavras-MG.

O soro fresco, de queijo suíço, tipo gruiere, era colocado em galões de 50 litros e utilizado no dia da coleta e no dia posterior à coleta. Para tal, os galões foram guardados em lugar fresco.

Para os animais que recebiam o leite integral e soro de leite líquido, utilizaram-se dois litros de leite e dois litros de soro, homogêneos a uma temperatura de 37°C e oferecidos em baldes de plástico. A composição nutricional do soro pode ser observada na tabela 2.

3.4.4 Ovo em Pó

O ovo em pó, foi fornecido pelo Aviário Santo Antônio, Nepomuceno-MG.

Para os animais que receberam ovo em pó, tratamentos III e V, misturava-se 0,240 kg de ovo em pó a 3,760 l de soro de leite (quantidade calculada para reconstituir a proteína do leite), a uma temperatura de 37°C, e a

mistura era oferecida durante 56 dias (III) ou até os 21 dias (V). Sua composição nutricional pode ser observada na tabela 3.

TABELA 3. Composição do concentrado, do ovo em pó e do volumoso utilizado, com base na matéria seca

Amostra	MS	PB	EE	FDN	FDA	Ca (%)	P(%)
Concentrado	89,0	21,0	3,1	10,6	5,8	0,9	1,1
Feno	90,0	3,4	1,3	85,6	78,3	0,1	0,2
Ovo em Pó	95,0	43,0	44,2	-	-	0,2	0,8

- Análises realizadas no laboratório de Nutrição Animal no Departamento de Zootecnia/UFLA.

3.5 Alimentação Sólida

3.5.1 Concentrado

O concentrado foi oferecido “ad libitum” aos animais a partir dos primeiros três dias de vida. O consumo diário foi medido pela diferença entre a quantidade fornecida e as sobras. A composição nutricional pode ser observada na tabela 3.

O concentrado foi preparado na fábrica de rações do Departamento de Zootecnia na Universidade Federal de Lavras e sua composição era 16% de PB e 70% de NDT. As quantidades de ingredientes utilizados no concentrado encontram-se na tabela 4.

TABELA 4. Quantidade de ingredientes utilizados no concentrado fornecido aos animais

INGREDIENTE	Quantidade(kg)
Fubá de milho	61,0
Farelo de soja	36,5
Núcleo Mineral*	2,0
Calcário	0,5
TOTAL	100,0

* Nutrifós: 240 g Ca, 120 g P, 8 g Mg, 6 g S, 800 mg Cu, 1500 mg Fe, 600 mg Mg, 50 mg I, 30 mg Se, 70 mg Co, 2400 mg Zn.

3.5.2 Feno

Foi utilizado o feno de *Coast-Cross* picado em triturador (1 a 2 cm), oferecido também em baldes “ad libitum” a partir dos três dias de vida do bezerro. O consumo diário foi medido pela diferença entre a quantidade fornecida e as sobras. A análise bromatológica do feno consta na Tabela 3

3.6 Delineamento Experimental e análise estatística

A análise estatística foi realizada tendo por base um delineamento em blocos casualizados, sendo a época do ano tratada como bloco, dado que é uma fonte conhecida de variabilidade que pode causar influência nas medidas dos animais. Assim, essa fonte foi controlada com o objetivo de melhorar a eficiência da análise a ser realizada.

O modelo estatístico para o experimento foi:

$$Y_{ijk} = \mu + t_i + b_j + s_k + x_{ijk} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} = observação referente ao tratamento i na época j do sexo k

μ = uma constante associada

t_i = efeito do tratamento i , com $i = 1, 2, \dots, 5$

b_j = efeito da época j , com $j = 1, 2$

s_k = efeito do sexo k , com $k = 1, 2$

x_{ijk} = peso inicial dos animais considerado como covariável

e_{ijk} = erro associado a y_{ijk} que por hipótese tem distribuição normal com média θ e variância σ^2 .

As variáveis obtidas com o abate dos animais, em que foram utilizadas apenas animais machos, basearam-se no seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + e_{ij}$$

Y_{ij} = observação referente ao tratamento i na época j

μ = uma constante

t_i = efeito do tratamento i , com $i = 1, 2, \dots, 5$

b_j = efeito da época j , com $j = 1, 2$

e_{ij} = erro associado a y_{ij} que por hipótese tem distribuição normal com média θ e variância σ^2 .

As análises estatísticas foram realizadas através do software Minitab (1976), utilizando-se o teste de Tukey.

3.7 Coleta de dados

Foram avaliados os consumos diários das dietas líquida (Água) e sólida (concentrado e feno) por tomada de volume das sobras de cada porção fornecida da dieta líquida e pesagens das sobras diárias do concentrado e feno, obtidas antes do fornecimento do alimento sólido, pela manhã.

O peso dos animais foi obtido semanalmente pela manhã, antes do fornecimento da primeira porção da dieta líquida.

No dia do abate, suspendia-se a alimentação dos animais e estes eram pesados para posterior sacrifício por seccionamento da veia jugular. Imediatamente, procedia-se à abertura da cavidade abdominal, suturavam-se com fio de algodão o cárdia e o piloro, para corte e retirada do aparelho digestivo, e fazia-se a “limpeza”, retirando-se o tecido conjuntivo. Em seguida, fazia-se a incisão do rúmen-retículo, omaso e abomaso para obtenção da digesta, e após cuidadosa lavagem para retirada dos resíduos alimentares eram pesados rúmen-retículo, omaso e abomaso. Antes da pesagem, tomava-se o cuidado de espremer os tecidos com as mãos, deixando escorrer os excessos de água.

Pesavam-se a mucosa e a muscular + serosa do rúmen através de corte de um fragmento por um cano de 2 cm de diâmetro nas regiões cranial e ventral do rúmen e separava-se mucosa da muscular + serosa para pesagens. Em seguida, com um cano de 1 cm de diâmetro retirava-se nova área para contagem de papilas (Tamate et. al., 1962). As áreas cortadas eram colocadas em placas e posteriormente levadas até uma lupa para a contagem das papilas (separava-se mucosa da muscular + serosa e fazia-se a contagem com a mucosa apenas). Era utilizada uma solução tampão fosfato (PBS = 0,79 g de NaCl; 0,233 g de Na_2HPO_4 ; 0,0524 g de NaH_2PO_4 ; H_2O qsp 100 ml) para a não secagem e dificuldade da contagem das papilas, que seriam contadas por uma segunda pessoa novamente, para maior precisão¹.

3.8 Análises Laboratoriais

As análises químicas e bromatológicas dos componentes dos alimentos foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia e no Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

Foram analisadas amostras do volumoso, do concentrado e do ovo em pó quanto à matéria seca (MS), obtida em estufa a 105°C e proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldahl, segundo a AOAC (1979); fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), segundo a metodologia de Van Soest, descrita por Silva (1990); extrato etéreo (EE), conforme descrito por Silva (1990), pelo uso do extrator "Soxhlet". O teor de Cálcio (Ca) foi determinado pelo método de permanganometria e o de fósforo determinado pelo desvio da luz polarizada em espectrofotômetro na faixa de onda 420 T. Utilizava-se a média de duas repetições de cada amostra composta por subamostras obtidas de cada partida de feno, concentrado e ovo em pó.

O leite e os substitutos foram analisados quanto a EST e ESD, PB, Gordura, Ca e P. Para a gordura, utilizou-se o método butirométrico de Gerber e acidez titulável em °Dornic, segundo Abreu (2000), usando duas repetições de amostras compostas obtidas de subamostras de cada partícula. Com os dados de teor de gordura e densidade obtiveram-se os valores para porcentagem de extrato seco total, mediante a fórmula de Fleischman; a proteína foi determinada pelo método de MicroKjeldhal e Ca e P, por espectrofotometria.

¹ REZENDE JÚNIOR, J.C. Comunicação Pessoal. 2000. (Departamento de Medicina Veterinária da UFLA – Lavras, Minas Gerais, Brasil).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ganho de Peso Vivo dos Bezerros

A análise da Tabela 6 permite observar que os bezerros do tratamento 3 tiveram um ganho de peso médio significativamente menor que os tratamentos T1, T2, T4, T5, que por sua vez não diferem entre si Tabela 1A (do anexo). Observou-se na análise de variância para o ganho de peso médio dos bezerros, que o tratamento, a época do ano e o sexo exerceram efeito significativo sobre esta variável ($p < 0.05$).

TABELA 6. Valores médios de ganho de peso vivo em kg para os diferentes tratamentos

TRATAMENTO	MÉDIAS
T1=LI56	0,50 a
T2=LISL56	0,34 bc
T3=SLOP56	0,12 d
T4=LI21/LISL35	0,41ab
T5=LI21/SLOP35	0,25 c

* médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si ($P < 0.05$), pelo Teste de Tukey.

O menor ganho de peso obtido no tratamento 3 foi inferior quando comparada às observações de Quigley et. al. (2001), que utilizaram substitutos de leite contendo 0, 10, 20% de ovo integral seco por processo de spray-dried os quais encontraram resultados dos 0 aos 28 dias de 231, 70 e 0 g/d para os bezerros que receberam os substitutos, respectivamente.

Guerreiro (1989), em trabalho no qual substituiu gradativamente o leite pelo soro de leite (T1= mistura de leite em pó e água; T2= Leite reconstituído

com 15% da matéria seca do leite por soro de queijo; T3= Leite reconstituído com 30% de matéria seca do leite de soro de queijo; T4= Leite reconstituído com 45% matéria seca do leite de soro de queijo), constatou menores ganhos de peso e conversão alimentar dos bezerros em dietas de soro em comparação com aqueles que receberam dietas à base de leite integral em pó.

4.2 Peso Vivo à Desmama

Constatou-se que o tratamento, o sexo, a época do ano e o peso inicial (Tabela 2A) são fatores determinantes no peso corporal à desmama, como pode ser observado nas tabelas 7 e 8. O peso corporal à desmama é significativamente inferior no T3 e os demais tratamentos não são diferentes.

TABELA 7. Peso Inicial e Peso Final para os tratamentos, em média, onde T1= LI56; T2= LISL56; T3= SLOP56; T4= LI 21/LI SL35; T5= LI 21/SLOP35

	T1	T2	T3	T4	T5
Peso Inicial (kg)	24,58	24,68	24,14	25,93	25,00
Peso Final (kg)	49,63	42,50	31,40	46,67	38,12

TABELA 8. Valores médios de peso corporal a desmama, para os diferentes tratamentos

TRATAMENTO	MÉDIAS
T1=LI56	49,6 a
T2=LISL56	42,5 b c
T3=SLOP56	31,4 d
T4=LI21/LISL35	46,7 ab
T5=LI21/SLOP35	38,1 c

* médias seguidas de mesma letra, não diferem estatisticamente entre si ($P<0.05$), pelo Teste de Tukey.

O aumento da participação do ovo seco por spray-dried nas formulações dos sucedâneos (0,10 e 20%), segundo Quigley et. al. (2001), provocou redução do peso vivo dos animais aos 56 dias de idade: 73.1, 66.5 e 62.1 kg, respectivamente. Segundo Scott et. al. (1999), houve uma dramática redução na performance animal quando se utilizou ovo em pó nos substitutos. Para outros autores, contudo, até 15% de substituição por ovo em pó não compromete a performance dos animais (Hill et. al., 2001; Kellogg et. al. 2000).

Provavelmente, os dados encontrados neste trabalho estão ligados à dificuldade de formação de coágulos no abomaso. Isso se deve provavelmente ao fato de que os substitutos das proteínas do leite são geralmente menos digestíveis que as proteínas do leite, comprometendo, assim, a ação das enzimas proteolíticas e amilolíticas, o que conduz a uma passagem mais rápida do alimento do abomaso para o intestino e, conseqüentemente, ao baixo aproveitamento das proteínas do substituto, neste caso o ovo em pó.

Durante toda a fase experimental, os bezerros foram avaliados quanto a consistência das fezes e condição corporal. Vale ressaltar que a consistência das fezes dos animais que recebiam soro de leite era aquosa; para aqueles que recebiam ovo, as fezes eram pastosas e com odor mais forte, além de haver

aumento no número de moscas ao redor dessas fezes e de os animais se apresentavam apáticos, com descamação e desprendimento dos pêlos, os quais eram arrepiados.

4.3 Consumo de concentrado

Como pode ser observado na Tabela 3A o tratamento não exerceu efeito significativo no consumo de ração concentrada ($p > 0.05$). Pode-se observar que, em média, o consumo de ração foi menor no T1 e T3, embora não significativo ($p > 0.05$), conforme Tabela 9.

TABELA 9. Consumo médio de concentrado, volumoso e água, nos diferentes tratamentos: T1= LI56; T2= LISL56; T3= SLOP56; T4= LI 21/LI SL35; T5= LI 21/SLOP35

	T1	T2	T3	T4	T5
Concentrado g/dia	174,64	256,05	131,06	255,38	232,71
Concentrado g/total	6072,50	9462,50	5252,50	11158,33	8 166,67
Feno g/dia	9,57	11,47	1,95	6,78	4,07
Feno g/total	371,66	437,50	72,50	244,66	164,16
Água l/dia	2,58	1,64	1,60	1,91	2,11
Água l/total	62,43	48,58	56,65	58,75	64,37

Observou-se que os animais, quando alimentados com leite integral e soro de leite enriquecido com ovo em pó durante os 56 dias, mostravam-se saciados, enquanto os que tinham alguma restrição buscavam suprir suas

necessidades consumindo maior quantidade de concentrado, embora as diferenças não sejam consideradas significativas, tabelas 9 e 10.

TABELA 10. Consumo médio de concentrado em g, de 0-21 dias e de 21-56 dias de vida pelos animais no período experimental

Tratamento	0-21	21-56
T1=LI56	462,5	5610,0
T2=LISL56	1020,0	8442,5
T3=SLOP56	1002,5	4250,0
T4=LI21/LISL35	572,5	10585,8
T5=LI21/SLOP35	490,0	7676,7

4.4 Consumo de Feno

Na análise de variância, no que se refere ao consumo de feno, observou-se que a época do ano, tratamento, sexo e peso inicial não exercem efeito significativo sobre seu consumo (Tabela 4A). Esse fato pode ser devido à pequena participação no total da matéria seca consumida, provando que o fornecimento de volumoso pode ser desprezado até a sexta semana de vida Tabela 9.

4.5 Consumo de Água

O tratamento não exerce efeito significativo sobre o consumo de água pelos animais (Tabela 5A), porém a época e o sexo exercem ($p < 0.05$). (Tabela 9).

4.6 Medidas dos compartimentos do estômago

Não houve efeito significativo dos tratamentos experimentais sobre o desenvolvimento do estômago e compartimentos estomacais ($p>0.05$).

A Tabela 6A mostra que não foram constatados efeitos significativos do tratamento e da época do ano no que se refere ao peso do rúmen-retículo ($p>0.05$). As médias do peso do rúmen-retículo por tratamento são apresentadas na Tabela 11. Embora os resultados apresentados não sejam significativos, notou-se um valor inferior no peso do rúmen-retículo dos animais que receberam o tratamento 3, fato que pode ser explicado pela baixa ingestão de alimentos sólidos e, conseqüentemente, o comprometimento do desenvolvimento ruminal. Observou-se que para os tratamentos T2 e T4, embora não significativos, o peso do rúmen-retículo foi superior aos demais, o que se observou também no consumo de concentrado, evidenciando que o desenvolvimento do rúmen-retículo está intimamente ligado ao consumo de alimentos sólidos, fazendo com que haja uma inversão nas proporções do rúmen-retículo em relação à do omaso e do abomaso.

TABELA 11. Peso dos compartimentos do estômago (%) dos animais para os diferentes tratamentos

Peso dos compartimentos em (%)			
Tratamento	Rúmen-Ret.	Omaso	Abomaso
T1=LI56	60,41	14,22	25,31
T2=LISL56	62,59	14,19	23,22
T3=SLOP56	44,72	32,24	23,05
T4=LI21/LISL35	63,33	14,07	22,60
T5=LI 21/SLOP35	59,91	10,89	29,22

Como pode ser observado, os tratamentos não exercem efeito significativo ($p>0.05$) sobre o peso do omaso (Tabela 7A), peso do abomaso (Tabela 8A), peso da mucosa do saco ventral (Tabela 9A), peso serosa/muscular do saco ventral (Tabela 10A), peso mucosa do saco cranial (Tabela 11A), peso serosa/muscular do saco cranial (Tabela 12A) e número de papilas do saco ventral (Tabela 13A) e saco cranial (Tabela 14A). Esses resultados podem ser observados nas Tabelas 11 e 12 e 13.

TABELA 12. Peso dos Sacos Ventral e Cranial (g) do rúmen dos animais para os diferentes tratamentos

Tratamento	Saco Ventral		Saco Cranial	
	M	S+M	M	S+M
T1=LI56	0,42	0,69	0,80	0,60
T2=LISL56	0,41	0,44	0,97	0,54
T3=SLOP56	0,30	0,49	0,55	0,61
T4=LI21/LISL35	0,54	0,75	0,98	0,73
T5=LI21/SLOP35	0,49	0,34	0,70	0,56

*M= Mucosa; S+M= Serosa +Muscular.

4.6.1 Número de Papilas

Considerações

Vale ressaltar a presença de “montanhas” de papilas na maioria das vezes que se fazia contagem destas. Atribuiu-se essa ocorrência às situações em que a alimentação de concentrados além do leite apresentava-se superior. Pode-se explicar esse fato pela ocorrência de uma paraqueratose ruminal, uma aglutinação de papilas, formando verdadeiras placas que dificultariam a absorção de nutrientes. Essa anomalia não foi constatada em todos os indivíduos

que não se alimentaram de volumosos, mas sua evidência apresentava-se mais elevada nesse caso.

A Tabela 13A do anexo, mostra que não foram observadas diferenças significativas entre o número de papilas no saco ventral no que se refere aos 5 tratamentos avaliados, ou seja, esta medida independe do tipo de tratamento aplicado. A Tabela 13, apresenta esses resultados.

Com relação ao número de papilas no saco cranial, a Tabela 14A do anexo, mostra que não foram constatadas diferenças significativas entre os tratamentos. A Tabela 13 ilustra esses resultados.

TABELA 13. Número de Papilas do Sacos Ventral e Cranial do rúmen dos animais nos diferentes tratamentos:

Tratamentos	Saco Ventral	Saco Cranial
T1=LI56	150	156
T2=LISL56	157	105
T3=SLOP56	140	117
T4=LI21/LISL35	139	124
T5=LI21/SLOP35	159	177

5 CONCLUSÕES

- A não oferta de leite incrementa o consumo de alimento sólido, evidenciando que os bezerros que receberam menores níveis de leite (tratamentos 2,4 e 5) consumiram mais concentrado, tratando de compensar, assim, a quantidade menor de nutrientes aproveitados nos substitutos oferecidos.
- O desenvolvimento dos animais, nos substitutos à base de soro de leite mais ovo em pó, foi inferior, mas os animais sobreviveram.
- A utilização de substitutos de leite à base de soro de leite e ovo em pó mostrou-se viável para a criação de bezerros, uma vez que o peso dos compartimentos e o número de papilas foram não significativos nos diferentes tratamentos, o que a princípio permite supor que o animal estava preparado para ser um ruminante em ambos os substitutos utilizados, capaz de ficar independente da dieta líquida e de ter habilidade de digerir alimentos sólidos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, L. R. **Análises físico- químicas do leite**. UFLA: Lavras- MG. 45 p. 2000.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 13 ed. Washington, 1979. 1018p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Normas Climatológicas (1961 – 1990)**. Brasília: MA/SNI/DNMET, 1992. 84p.
- BROWNLEE, A. The development of rumen papillae in cattle fed on different diets. **British Veterinary Journal**. London, V. 112, n. 9, p. 369- 375, Nov. 1956.
- CAMPOS, O.F., de. Criação de bezerros até a desmama. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA. **Bovinocultura Leiteira: Fundamentos da Exploração Racional – Piracicaba: FEALQ, 1984. p.77-133.**
- CAMPOS, O. F., de; LIZIEIRE, R. S. Características da dieta do bezerro pré-ruminante. In: SIMPÓSIO DO CBNA, 4. 1992, Campinas. **Anais...** Campinas: CBNA, 1992. p. 175- 197.
- CAUGANT, I.; PETIT, H.V.; SAVOIE, L.; TOULLEC, R.; THIRQUIN, S.; IVON, M. In vivo and in vitro gastric emptying of milk replacers containing

whey proteins. **Journal of Dairy Science**, Champaign, V. 75, n. 3, 75: 847- 856, Mar.1992.

CHURCH, D.C. **Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants**. OSV. Bookstores. Vol. I. P. 340. 1975.

CRANE, F.M. Milk replacers move from gruel to world wide industry. **Feedstuffs**, Minneappolis, v. 63, n.24, p. 18- 19, June1991.

CUNNINGHAM, J.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan , 1992, 454p.

DAVIS, C.L.; DRACKLEY, J.K. **The development, Nutrition and Management of Young Calf**. Ames, Iowa State University Press, 1998. 339p.

EDMONDSON, J.E. & GRAHAM, D.M. Animal protein substitutes and extenders. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.41, n.2, p. 698-702, Aug. 1975.

ESMINGER, M.E. Feeding and handling calves. In: ESMINGER, M. E. (Ed) **Beef Cattle Science** 6. ed. Illinois:Printers & Publishers, 1987. p. 713- 728.

FREITAS, S.P. de. **Características químicas e fisiológicas da digesta de bezerros provenientes de rebanhos leiteiros submetidos a dietas com diferentes níveis de concentrado**. Viçosa:UFV, Maio. 1997.

GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro:Guanabara, 1986, v. 1, 889- 831.

GREENWOOD, R.H.; MORRIL, J. L.; TITGEMEYER, E.C.; KENNEDY, G.A. A new method of measuring diet abrasion and its effect on the development of the forestomach. **Journal of Dairy Science**, Champaign, V. 80, n.10 p. 2534-2541. Oct. 1997.

GUERREIRO, O.H. **Viabilidade da substituição do leite integral pelo soro de queijo no aleitamento de bezerros mestiços**. 1989. 105p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Lavras, Lavras, MG.

HILL, T.M.; ALDRICH, J.M.; PROESCHEL, A. J. SCHALATTERBECK, R. L. LEWISBURGH, D.H. Feeding neonatal calves milk replacers containing dried egg product. **Journal Dairy Science**, Champaign, V. 84, p. 265, 2001. Supplement, 1.

HUBER, J.T. Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.52, n.8, p. 1303- 1315, Aug. 1969.

KERTZ, A.F.; REUTZEL, L.F.; MAHONEY, J.H. Ad libitum water intake by neonatal calves and its relationship to calf starter intake, weight gain, fecal score and season. **Journal Dairy Science**, Champaign, V. 76, n.10, p. 2964- 2969, Oct. 1984.

LACERDA, T.H.M. **Utilização de soro de queijo na digestão anaeróbica**. Piracicaba- Esalq. 1988, p.85.

LUCCI, C. S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel/EDUSP, 1989. 371p.

MINITAB, Release 11.12. 32 Bit. – Copyright (C) 1996, Minitab Inc.

- ✓ **MINUT, J. Elaboration de quesos.** Buenos Aires: El Ateneo, 1951. 589 p.
- MODESTO, E.C. Avaliação de dietas líquidas para bezerros desmamados precocemente e estudo anatomo- histológico da mucosa do abomaso.** 2000. 82 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.
- ✓ **MODLER, H. M.; MULLER, P.G.; ELLIOT, J.T. & EMMONS, D.B.** Economic and technical aspects of feeding whey to livestock. **Journal of Dairy Science**, Champaign, V.63, n.5, p. 838- 847, May, 1980.
- ✓ **MORRIL, J.L.; MELTON, S.L.; DAYLTON, A.D.; GUY, E. T.; PALLANSCH, M.J.** Evaluation of milk replacers containing a soy protein and high whey. **Journal of Dairy Science**, Champaign, V.54, n.7, p. 1060-1063, July, 1971.
- MUNDIM, S. P. Degradação in situ de quatro fontes protéicas e parâmetros ruminais de bezerros leiteiros pós desmame em diferentes idades.** Jaboticabal- Fev. 1998.
- MURAD, J.C.B. Viabilidade da farinha de ovos na alimentação de suínos.** Lavras: ESAL, 1991, 69p.
- NOCEK, J.E.; HELAD, C.W.; POLAM, C.E.** Influence of ration physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.67, n. 2, p. 334- 343. Feb.1984.

OLIVEIRA, B.L. Processamento e industrialização de ovos. In: SIMPÓSIO GOIANO DE AVICULTURA, 4., 2000, Goiânia. *Anais...* Goiânia. 2000. p. 175- 188.

ØRSKOV, E. R. **Protein nutrition in ruminant**. Aberdeen: Academic Press, 1992. 175p.

PEREZ, J.R. Bezerras e os substitutos de leite. **Balde Branco**, São Paulo, V. 34, n. 404, p. 34- 38. Jun.1998.

PEREZ, J.R. **Como escolher um substituto de leite para bezerros. Parte I**. Jun. 2000. Disponível em
< <http://www.milkpoint.com.br/secoes/radar/detradar.asp> > Acesso em:22 nov. 2000.

QUIGLEY, J.D.; JAYNES KOST, C.A.; MILLER, M.L. Effects of spray- dried whole egg in: calf milk replacers on intake, growth and health of Holstein bull calves. **Journal Dairy Science**, Champaign, V.84, 2000. Supplement, 2.

QUIGLEY, J.D.; SCHWAB, C.G.; HYLTON, W.E. Development of rumen function in calves: nature of protein resting the abomasums. **Journal Dairy Science**, Champaign, V. 68, n. 3, p. 694- 702, Mar. 1985.

RAMOS, J.L.F.; COSTA, R.G.; RAMOS, E.G.F.S. Características histológicas e volumétricas dos pré-estômagos de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba- SP. *Anais...*: SBZ, 2001.

REZENDE JÚNIOR, J.C. de Efeito da frequência de alimentação concentrada sobre a morfologia das papilas do rúmen. 1999. 67 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ROY, J. H. B. The calf. 4. ed. London : Butterworth, 1980. 442p.

SAKATA, R.; TAMATE, H. Rumen epithelial cell proliferation accelerated by rapid increase in intraruminal butyrate. Journal of Dairy Science, Champaign, V.61, n.7, p. 1109- 1113, July, 1978.

SIDDONS, R. C., SMITH, R. H., HENSCHER, M. J., HILL, W.B., PORTER, J.W.G. Carbohydrate utilization in the pre- ruminant calf. British Journal Nutrition, Cambridge, V. 23, n.3, p. 333- 341, Nov. 1969.

SILVA, D. J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa: UFV, 1990. 166p.

SILVA, J.F.C. da; LEÃO, M. I. Fundamentos da Nutrição de Ruminantes. Piracicaba: LivroCeres. 1979, p. 384.

SUTTON, J. D.; MCGILLIARD, D.; JACOBSON, N.L; Functional development of rumen mucosa. I. Absorptive ability. Journal of Dairy Science, Champaign, v.46, n.5,p. 426- 437, 1963.

STALEY, T.E.; BUSH, L. J.; Receptor mechanisms of the neonatal intestine and their relationship to immunoglobulin absorption and disease. Journal Dairy Science. Champaign, V.68, n. 1, p. 184- 205, Jan 1985.

STOTT, G. H. ; MARX, D.B.; MENEFEE, B.E. NIGHTENGALE, G.T.

Colostrum immunoglobulin transfer in calves. I. Period of absorption. **Journal of Dairy Science**, V.62, n. 10, p.1632- 1638, Oct. 1979.

TAMATE, H.; McGILLIARD, A.D.; JACOBSON, N.L.; GETTY, R. Effect of various dietaries on the anatomical development of stomach in the calf. **Journal of Dairy Science**, Champaing, v.45, n.3, p.408- 420, Mar. 1962.

TEIXEIRA, J.C. **Alimentação de Bovinos Leiteiros**. Lavras: UFLA/FAEPE. 1997. 271P.

TEIXEIRA, J.C. **Nutrição de Ruminantes**. Lavras:FAEPE, 1992. 239p.

TERNOUTH, J.H.; ROY, J.H.B.; THOMPSON, S.Y.; TOOTHILL, J.; GILLES, C.M. Concurrent studies of the flow of digesta in the duodenum and of exocrine pancreatic secretion of calves. **British Journal Nutrition**, Cambridge, V. 33, n.2, p. 181, Mar. 1975.

THIVEND, P. Empleo Del suero em la alimentación de los rumiantes con referencia especial a los problemas de contaminación. **Revista Mundial de Zootecnia**, Rome, n. 23, p. 20- 24. Jul/Set. 1977.

TSEIMAZIDES, S.P. **Sucedâneo**. (on line). Jan. 2002. Disponible em: <<http://www.milkpoint.com.br/mn/insumos/artigo.asp>> Acesso em 9 set. 2002.

VILELA, G.G.; BACILA, M. & TASTALDI, H. Vitaminas. In: ... **Bioquímica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1961. p.23.

WEHR, N.B.; ADAIR, J.; OLDFIELD, J.E. Biotin deficiency in mink fed spray-dried eggs. **Journal Animal Science**, Champaign, V.50, n. 5, p. 817- 855, May. 1980.

WILLIAMS, V.J.; ROY, J.H.B.; GILLIES, C.M. Milk substitute diet composition and abomasal secretion in the calf. **British Journal Nutrition**, Cambridge, V. 36, n. 3, p. 317-335, Nov. 1976.

ANEXO

ANEXO

Tabela 1A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao ganho de peso vivo considerando a época e o sexo como fatores de variação e o peso inicial como covariável	41
Tabela 2A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao peso corporal à desmama considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável	41
Tabela 3A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao consumo de concentrada considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável.....	42
Tabela 4A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao consumo de volumoso considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável.....	42
Tabela 5A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao consumo de água considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável.....	43
Tabela 6A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do rúmen-retículo.....	43
Tabela 7A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do omaso.....	44
Tabela 8A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do abomaso....	44
Tabela 9A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco ventral (mucosa).....	45
Tabela 10A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco ventral (Serosa + Mucosa).....	45



Tabela 11A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco central (mucosa).....	46
Tabela 12A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco central (Serosa + Mucosa).....	46
Tabela 13A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao número de papilas (Saco Ventral).....	47
Tabela 14A - Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao número de papilas (Saco Cranial).....	47

TABELA 1A Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao ganho de peso vivo considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável (CV=21,82%; EP=0,028; DMS=0,11)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	0,43	4	0,108	21,6	< 0,001
Época	0,11	1	0,090	20,8	< 0,001
Sexo	0,06	1	0,060	12,7	0,002
Peso Inicial	0,01	1	0,010	0,4	0,531
Resíduos	0,10	21	0,005		
Total	0,70	28			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância para o teste F

TABELA 2A Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao peso corporal a desmama considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável (CV=9,03%, EP=1,526, DMS=6,07)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	1.036,8	4	259,200	18,3	< 0,001
Época	270,5	1	248,700	17,6	< 0,001
Sexo	119,2	1	119,200	8,4	0,009
Peso Inicial	384,9	1	125,400	8,9	0,007
Resíduos	297,4	21	14,161		
Total	2.108,9	28			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 3A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao consumo de concentrada considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável (CV=2,24%, EP=1,926, DMS=7,57)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	42.258	4	20.181	0,92	0,473
Época	125.073	1	115.546	5,25	0,032
Sexo	48.932	1	48.932	2,22	0,151
<i>Peso Inicial</i>	<i>59.376</i>	<i>1</i>	<i>16.693</i>	<i>0,76</i>	<i>0,394</i>
Resíduos	462.411	21	22.020		
Total	738.049	28			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 4A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao consumo de volumoso considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável (CV=117,86%, EP=3,462, DMS=12,89)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	350,1	4	99,9	1,56	0,221
Época	186,9	1	174,9	2,74	0,113
Sexo	50,2	1	50,3	0,79	0,395
<i>Peso Inicial</i>	<i>292,8</i>	<i>1</i>	<i>227,8</i>	<i>3,57</i>	<i>0,073</i>
Resíduos	1.341,1	21	63,9		
Total	2.221,2	28			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 5A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos com relação ao consumo de água considerando a época e o sexo como fatores e o peso inicial como covariável (CV=26,94%, EP= 0,216, DMS=0,86)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	3.588	4	0,614	2,18	0,106
Época	2.248	1	1,993	7,08	0,015
Sexo	2.046	1	2,046	7,27	0,014
<i>Peso Inicial</i>	<i>0,979</i>	<i>1</i>	<i>0,111</i>	<i>0,39</i>	<i>0,537</i>
Resíduos	2.910	21	0,281		
Total	14.771	28			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 6A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do rúmen-ret (CV=11,54%, EP=2,742, DMS=10,83)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	511,0	4	130,6	2,89	0,094
Época	12,7	1	12,7	0,28	0,610
Resíduos	360,9	8	45,1		
Total	884,7	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 7A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do omaso (CV=64,69%, EP=4,521, DMS=17,86)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	636,0	4	161,200	1,31	0,343
Época	85,7	1	85,700	0,70	0,428
Resíduos	981,1	8	122,638		
Total	1.702,8	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 8A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do abomaso (CV=24,18%, EP=2,437, DMS=9,62)

P	FV	SQ	GL	QM	F	
	Tratamento	87,5	4	15,700	0,44	0,777
	Época	33,5	1	33,500	0,90	0,361
	Resíduos	285,0	8	35,620		
	Total	406,1	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 9A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco ventral (mucosa) (CV=67,34%, EP=0,057, DMS=0,23)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	0,081	4	0,020	1,02	0,454
Época	0,000	1	0,000	0,03	0,878
Resíduos	0,160	8	0,020		
Total	0,243	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 10A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco ventral (S. +M.) (CV=38,26%, EP=0,085, DMS=0,33)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	0,349	4	0,089	2,06	0,178
Época	0,009	1	0,009	0,22	0,649
Resíduos	0,347	8	0,043		
Total	0,706	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 11A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco cranial (mucosa) (CV=30,36%, EP=0,099, DMS=0,39)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	0,340	4	0,077	2,69	0,109
Época	0,008	1	0,008	0,27	0,618
Resíduos	0,230	8	0,059		
Total	0,579	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 12A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao peso do saco cranial (Serosa + Mucosa)(CV=15,55%, EP=0,039, DMS=0,15)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	0,066	4	0,167	1,71	0,240
Época	0,012	1	0,001	0,12	0,735
Resíduos	0,779	8	0,009		
Total	0,145	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 13A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao número de papilas (Saco Ventral) (CV=0,98%, EP=0,597, DMS=2,36)

FV	SQ	GL	QM	F	P
Tratamento	952,000	4	256,000	0,12	0,972
Época	8,545	1	8,545	3,99	0,082
Resíduos	17,114	8	2,139		
Total	26,611	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

TABELA 14A. Análise de variância para avaliação dos tratamentos considerando a época como bloco no que se refere ao número de papilas (Saco Cranial) (CV=0,73%, EP=0,406, DMS=1,60)

FV	SQ	GL	QM	F	p
Tratamento	10.208	4	2.209	2,24	0,155
Época	1.099	1	1.099	1,11	0,322
Resíduos	7.906	8	988		
Total	19.214	13			

Nota: o valor de p refere-se à probabilidade de significância do teste F da análise variância

