



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMIÁRIDO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**SORO DE QUEIJO ASSOCIADO AO COLOSTRO SOBRE O  
DESEMPENHO DE BEZERROS**

RENATA NAYHARA DE LIMA

Zootecnista

MOSSORÓ – RN – BRASIL  
ABRIL – 2012

RENATA NAYHARA DE LIMA

**SORO DE QUEIJO ASSOCIADO AO COLOSTRO SOBRE O  
DESEMPENHO DE BEZERROS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do  
Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das  
exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência  
Animal.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia de Oliveira Lima - UFERSA  
Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Januário Magalhães Aroeira -  
UFERSA

MOSSORÓ – RN – BRASIL  
ABRIL – 2012

RENATA NAYHARA DE LIMA

**SORO DE QUEIJO ASSOCIADO AO COLOSTRO SOBRE O  
DESEMPENHO DE BEZERROS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural do  
Semiárido – UFERSA, Campus de Mossoró, como parte das  
exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciência  
Animal.

APROVADA EM: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Patrícia de Oliveira Lima (UFERSA)  
Orientadora

---

Prof. Dr. Luiz Januário Magalhães Aroeira (UFERSA)  
Co-orientador

---

Prof. Dr. Adriano Henrique do Nascimento Rangel (UFRN)  
Segundo Conselheiro

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**RENATA NAYHARA DE LIMA** – Nascida em 05 de Junho de 1987 na cidade de Mossoró – RN, filha de Jonas Firmino de Lima Neto e Sônia Maria de Lima, formou-se como Zootecnista aos 22 anos, em agosto de 2009 na primeira turma de Graduados em Zootecnia da Universidade Federal Rural do Semiárido, Campus Mossoró-RN. Durante sua formação acadêmica executou trabalhos de extensão com pequenos ruminantes e pesquisas na área de bovinocultura de leite. Foi participante fundadora do Centro Acadêmico de Zootecnia (CAZOO), atuando também no Diretório Estudantil da Ufersa (DCE - Ufersa). Em 2010 foi aprovada na seleção para o Mestrado em Ciência Animal - Ufersa, onde participou do grupo de estudo PETRUS – Pesquisa, extensão e transferência de tecnologia com ruminantes, atuando no desenvolvimento do seu projeto de dissertação e outros na área de extensão rural.

*A mim mesma, pela iniciativa, dedicação  
e força de vontade.*

**DEDICO**

*"O que eu ouço, esqueço. O que eu vejo,  
lembro. O que eu faço, aprendo."*

(Confúcio)

## AGRADECIMENTOS

A **Deus** pelo dom da vida, força e proteção, pela Sua presença constante e por me guiar em todos os caminhos da minha vida;

Aos meus pais, **Sônia e Neto**, pela base sólida que sempre me deu força para encarar a vida de frente, pela dedicação em formar todas as suas filhas e pelo amor incondicional;

As minhas irmãs, **Roberta e Richelly**, por estarmos sempre juntas nos momentos importantes;

A **Yuri Paiva** pelo carinho, companheirismo, apoio e compreensão;

A Professora **Patrícia Lima**, pela orientação, amizade e apoio na realização deste trabalho, obrigada por toda confiança em mim depositada;

Ao Professor **Luiz Aroeira**, pela colaboração na finalização desse trabalho;

Aos meus queridos amigos que dividiram comigo momentos felizes e me escutaram nos momentos de angústia, em especial a **Vanessa Nunes, Paulinha Escóssia, Andrezza Kyarelle, Hérica Girlane, Jacinara Hody, Cynthia Gabriela e Steffan Edward**;

Ao grupo PETRUS, em especial a **Maria Vivianne, Ana Paula, Fabrício Moraes, Hélia Leite, Francisca Cedma, Kátia Tatiana, Maria Izabel, Cristiano Rossato, Eduardo Duarte, Isis Thamara, Jéssica Berly e Géssica Vitalino** que contribuíram na execução deste projeto;

A **Universidade Federal Rural do Semiárido**, em especial ao seu Magnífico Reitor, **Josivan Barbosa**, por dificultar meu trabalho, no entanto me tornando assim uma pessoa mais forte e persistente;

Ao **Banco do Nordeste**, pelo apoio financeiro ao projeto.

## **SORO DE QUEIJO ASSOCIADO AO COLOSTRO SOBRE O DESEMPENHO DE BEZERROS**

LIMA, Renata Nayhara de. **Soro de queijo associado ao colostro sobre o desempenho de bezerros**. 2012. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

**RESUMO:** O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho e rendimento dos componentes de carcaça e não carcaça de bezerros recebendo soro de queijo associado ao colostro no aleitamento de bezerros mestiços aos 60 dias, além da realização da análise econômica dessa substituição. Foram utilizados 24 bezerros machos, Holandês x SPRD, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: Leite integral (Controle); 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; 30% Colostro + 70% de Soro de queijo *in natura*. O desenvolvimento dos bezerros foi avaliado através de pesagens semanais e mensurações corporais de altura de cernelha, altura de garupa, perímetro torácico e comprimento do corpo. Para a estimativa de consumo foram feitas medições diárias de consumo de feno e concentrado pelo método oferta/sobra. Os animais foram abatidos aos 60 dias, onde foram tomados as medidas de pH e temperatura ao abate e após 24 horas. Foram também parâmetros relativos ao rendimento de carcaça e dos componentes não-carcaça. A avaliação de desempenho econômico constou do cálculo de indicadores de custos e receitas, e de medidas de resultados econômicos. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de comparação de médias Tukey, 5% de probabilidade. O consumo semanal de matéria seca total ingerida, o ganho de peso e as medidas corporais avaliadas não apresentaram diferenças entre os tratamentos ( $P>0,05$ ). Não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis de características de carcaças e componentes não-carcaça. O tratamento que continha 70% de soro de queijo + 30% de colostro apresentou lucro adicional de R\$ 126,86, fato este principalmente atribuído aos gastos com dieta líquida. Os resultados obtidos demonstram que a substituição do leite integral por soro de queijo se mostra uma alternativa bastante viável, associá-lo ao colostro permiti ampliar ainda mais seu potencial de utilização.

**Palavras-Chave:** carcaça, consumo, cortes cárneos, medidas corporais, sucedâneo

## WHEY CHEESE ASSOCIATED COLOSTRUM ON PERFORMANCE OF CALVES

LIMA, Renata Nayhara de. **Soro de queijo associado ao colostro sobre o desempenho de vitelos**. 2012. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal: Produção e Sanidade Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN, 2012.

**SUMMARY:** This study aimed to evaluate the performance and yield components of carcass and non-carcass of calves fed whey associated with colostrum feeding of crossbred calves in 60 days, besides conducting the economic analysis of substitution. We used 24 male calves, Holstein x SPRD, distributed in a completely randomized design with three treatments and eight replicates: Whole milk (control), 50% whole milk + 50% of cheese whey in natura; 30% Colostrum + 70% Serum fresh cheese. The development of the calves was evaluated by weekly weighings and measurements of body withers height, hip height, heart girth and body length. To estimate consumption measurements were made daily consumption of hay and concentrate offered by the method / spare. The animals were slaughtered at 60 days, where measures were taken for pH and temperature at slaughter and after 24 hours. Were also parameters for carcass and non-carcass components. The evaluation consisted of calculating economic performance indicators of costs and revenues, and measures of economic outcomes. All variables were tested with mean comparison Tukey, 5% probability. The weekly intake of total dry matter intake, weight gain and body measurements evaluated did not differ between treatments ( $P > 0.05$ ). There were no significant differences ( $P > 0.05$ ) between treatments for the variables of carcass traits and non-carcass components. The treatment containing 70% whey + 30% of colostrum had additional income of R\$ 126,86 and this was mainly attributable to spending on a liquid diet. The results show that the substitution of milk for cheese whey shown a very feasible alternative, associate it with colostrum enable further expand its potential use.

**Key words:** body measurements, carcass, consumption, meat cuts, substitute

## LISTA DE TABELAS

### Capítulo 2

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton-85 fornecido aos bezerros .....                                              | 28 |
| Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas ..... | 29 |
| Tabela 3 – Consumo médio de matéria seca total das dietas (g/bezerro/dia) por bezerros recebendo soro de queijo e colostro na dieta líquida .....                 | 30 |
| Tabela 4 – Desempenho ponderal de bezerros recebendo soro de queijo e colostro na dieta líquida.....                                                              | 32 |
| Tabela 5 – Mensurações corporais (cm) durante o período experimental de bezerros recebendo soro de queijo e co lostro na dieta líquida .....                      | 33 |

### Capítulo 3

|                                                                                                                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton-85 fornecido aos bezerros .....                                                                             | 41 |
| Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas .....                                | 41 |
| Tabela 3 - Médias dos principais parâmetros relacionados aos procedimentos de abate .....                                                                                                        | 45 |
| Tabela 4 - Pesos médios e rendimentos do abate de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas .....                                                                                            | 46 |
| Tabela 5 - Peso absoluto médio (kg), coeficiente de variação dos cortes comerciais de bezerros em função da dieta líquida.....                                                                   | 49 |
| Tabela 6 - Valores relativos (%) e coeficiente de variação dos cortes comerciais em relação a meia carcaça .....                                                                                 | 50 |
| Tabela 7 - Rendimento econômico (R\$) dos cortes comerciais de bezerros em função da dieta líquida.....                                                                                          | 51 |
| Tabela 8 – Valores médios absolutos (kg) e coeficiente de variação dos componentes não-carcaça de bezerros em função de diferentes dietas líquidas .....                                         | 52 |
| Tabela 9 – Valores médios relativos em percentual do peso de corpo vazio (%PCVZ) e coeficiente de variação dos componentes não-carcaça de bezerros em função de diferentes dietas líquidas ..... | 53 |

### Capítulo 4

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton-85 fornecido aos bezerros ..... | 59 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

|                                                                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas. ....                                                              | 60 |
| Tabela 3 - Médias de consumo e custo diário e total das dietas líquidas e sólidas ingeridas por bezerros mestiços.....                                                                                                         | 61 |
| Tabela 4 - Indicadores de desempenho econômico da substituição parcial do leite integral (LI) por soro de queijo (LS), ou substituição total por soro de queijo em associação ao colostro (SC) no aleitamento de bezerros..... | 63 |

## LISTA DE FIGURAS

### Capítulo 2

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Pesagem dos bezerros .....                                                                                                                                                                  | 27 |
| Figura 2 – Mensurações corporais dos bezerros: Perímetro torácico (A), Altura de garupa (B), Comprimento de corpo (C) e Altura de cernelha (D). .....                                                  | 28 |
| Figura 3 – Consumo de concentrado e feno em bezerros recebendo como dietas líquidas leite integral (LI), 50% leite integral + 50% soro de queijo (LS), e 70% soro de queijo + 30% colostro (SC). ..... | 31 |

### Capítulo 3

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 – Procedimento de esfolagem (A) e evisceração (B) de bezerros .....                                                                                              | 42 |
| Figura 2 – Carcaças de bezerros resfriadas .....                                                                                                                          | 43 |
| Figura 3 – Cortes cárneos da categoria de primeira de bezerros: filé e lombo (A), coxão duro (B), coxão mole (C), alcatra e maminha (D), patinho (E) e picanha (F). ..... | 44 |
| Figura 4 – Cortes cárneos da categoria de segunda de bezerros: rabo (A), fraldinha (B), costela (C), ossobuco traseiro (D), pescoço (E) e ossobuco dianteiro (F). .....   | 44 |

## SUMÁRIO

|                                                                                                                                                    |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Resumo</b> .....                                                                                                                                | vii       |
| <b>Summary</b> .....                                                                                                                               | viii      |
| <b>Lista de tabelas</b> .....                                                                                                                      | ix        |
| <b>Lista de figuras</b> .....                                                                                                                      | xi        |
| <br><b>Capítulo 1 – Considerações gerais</b> .....                                                                                                 | <br>14    |
| Referências .....                                                                                                                                  | 19        |
| <b>Capítulo 2 – Desempenho de bezerros aleitados com soro de queijo em associação ao colostro</b> .....                                            | <b>24</b> |
| Resumo .....                                                                                                                                       | 24        |
| Palavras-chave .....                                                                                                                               | 24        |
| Introdução .....                                                                                                                                   | 25        |
| Material e métodos .....                                                                                                                           | 26        |
| Resultados e discussão .....                                                                                                                       | 29        |
| Conclusão .....                                                                                                                                    | 34        |
| Referências .....                                                                                                                                  | 35        |
| <b>Capítulo 3 – Características de carcaças e componentes não-carcaça de bezerros aleitados com soro de queijo em associação ao colostro</b> ..... | <b>38</b> |
| Resumo .....                                                                                                                                       | 38        |
| Palavras-chave .....                                                                                                                               | 38        |
| Introdução .....                                                                                                                                   | 39        |
| Material e métodos .....                                                                                                                           | 40        |
| Resultados e discussão .....                                                                                                                       | 45        |
| Conclusão .....                                                                                                                                    | 53        |
| Referências .....                                                                                                                                  | 54        |
| <b>Capítulo 4 - Avaliação econômica da utilização de soro de queijo em associação ao colostro no aleitamento de bezerros</b> .....                 | <b>57</b> |
| Resumo .....                                                                                                                                       | 57        |
| Palavras-chave .....                                                                                                                               | 57        |
| Introdução .....                                                                                                                                   | 57        |
| Material e métodos .....                                                                                                                           | 59        |
| Resultados e discussão .....                                                                                                                       | 61        |

|                   |    |
|-------------------|----|
| Conclusão .....   | 63 |
| Referências ..... | 63 |

## **CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS**

A busca pela melhoria da eficiência da produção de leite tem mudado o perfil da pecuária, que partiu da posição de empreendimento extrativista para patamares de intensificação total. Nas últimas décadas a produção de leite no Brasil cresceu vertiginosamente, atingindo a marca de 30,0 bilhões de litros em 2010 (IBGE, 2010). A produção atual atende ao consumo e produz excedente para exportação, gerando superávit na balança comercial. Segundo dados da ANUALPEC (2009), esses sistemas de produção leiteira resultam em cerca de 7,5 milhões de bezerros todos os anos, os quais normalmente são abatidos nos primeiros dias de vida ou vendidos por preços irrisórios. Assim, apesar de constituir alternativa viável para aumentar a receita da propriedade, grande parte dos machos de origem leiteira ainda não são aproveitados para a produção de carne (TEIXEIRA et al., 2000).

No contexto da realidade brasileira, o aproveitamento racional para corte, dos bezerros originários de propriedades produtoras de leite requer melhor avaliação do potencial de crescimento e das características de carcaça, tendo em vista que a restrição normalmente imposta a estes animais na fase de cria e recria pode refletir sobre o desempenho posterior (ROCHA et al, 1999). Quando mantidos nas propriedades esse animais geralmente são criados com manejo alimentar deficiente, ocorrendo altas taxas de mortalidade e resultando em desenvolvimento lento, o que irá refletir na qualidade da carcaça e da carne (REZENDE, 2010). A redução da idade de abate desses animais torna-se desejável, pois esta relacionada à eficiência técnica e biológica do sistema de produção (RESTLÉ et al, 1999). Além de a terminação ser mais eficiente em animais jovens, reduzir a idade de abate também significa reduzir o custo de permanência dos machos na propriedade ocupando áreas de pasto que poderiam ser utilizadas para outras categorias, principalmente vacas lactentes.

Para que a produção de carne a partir de machos mestiços de origem leiteira se torne uma atividade rentável, é necessário considerar todas as fases de criação no nascimento ao abate. A fase de aleitamento é considerada uma das mais críticas do ponto de vista econômico. Segundo TEIXEIRA et al., (2000), apesar de constituir alternativa viável para aumentar a receita da propriedade, grande parte dos machos de origem leiteira ainda não são aproveitados para a produção de carne com a finalidade de poupar o leite produzido na

propriedade, já que estes animais necessitam ingerir grandes quantidades de leite na fase inicial de seu desenvolvimento.

Com a finalidade de reduzir os custos na produção de bezerros e manter esses animais até idades mais avançadas podendo assim melhor aproveitá-los para a produção de carne, muitas pesquisas têm sido realizadas no sentido de buscar novas opções para substituir o leite durante o período de aleitamento. De acordo com revisão apresentada por OTTERBY e LINN (1981), os primeiros produtos chamados de substitutos de leite foram desenvolvidos na década de 50. Esses produtos eram basicamente subprodutos da indústria leiteira adicionados de farelos de trigo, aveia e óleos vegetais. Entretanto, os produtos desenvolvidos nesta época, apesar de representarem economia na criação de animais, não resultavam em boas taxas de ganho de peso. O baixo desempenho era explicado, principalmente, devido à falta de tecnologia para incorporação da gordura, que resultava em diarreia nos animais, bem como a utilização de fontes vegetais (NOLLER et al. 1956).

O perfil enzimático dos bezerros indica que esses animais estão preparados para a digestão do leite e que, até três semanas de vida, são especialmente suscetíveis à baixa qualidade dos ingredientes dos sucedâneos de leite, em virtude da pequena maturação dos tecidos intestinais e da reduzida secreção de enzimas digestivas (COELHO et al, 2009). Nesta fase, o animal tem ainda alta eficiência para digestão de proteínas do leite, lactose e triacilglicerol, mas é menos capaz de digerir proteínas que não sejam do leite ou polissacarídeos como amido, o que limita os ingredientes que podem ser utilizados nos sucedâneos de leite sem comprometimento do crescimento e da saúde dos bezerros (DRACKLEY, 2008). ORSKOV (1990) relata que quando a proteína láctea reage com os sucos estomacais forma um grande coágulo que posteriormente se desintegra aos poucos. A formação deste coágulo no abomaso resulta da coagulação da principal proteína do leite, a caseína, sob a ação de duas enzimas, denominadas renina e pepsina e também pela ação do ácido clorídrico. Outros componentes do leite, principalmente proteínas do soro, lactose e a maioria dos minerais passam para o intestino delgado, sendo a lactose digerida rapidamente a fim de garantir energia imediata ao bezerro (WATTIAUX, 2003). Além disso, a boa coagulação no abomaso influi positivamente na digestão da gordura que, retida em pequenas porções, permite uma ação mais prolongada da esterase pré-gástrica sobre os ácidos graxos e evita o processo de sensibilização provocado pela absorção, no intestino delgado, e permite que o bezerro tenha um suprimento contínuo de proteína, apesar de mamar apenas duas a três

vezes por dia (STORRY & FORD, 1982; ROY et al., 1977). Porém, estudos recentes indicaram que certas proteínas de sucedâneos, apesar da inabilidade em coagular e formar coalhos, podem produzir taxa de crescimento satisfatório para o bezerro (WATTIAUX, 2003).

Os ingredientes preferenciais de sucedâneos de leite são os derivados do próprio leite integral. Dentre eles, alguns autores já destacaram a importância do aproveitamento do soro de queijo bovino como uma opção no aleitamento de bezerros (LIMA et al. 2011; FONTES et al. 2006; MONTENEGRO et al. 1998). Devido aos conteúdos de proteínas, vitaminas, sais minerais e carboidratos, PONSANO et al. (1992) afirma que reaproveitar o soro de queijo consiste também em não desperdiçar nutrientes, aproveitando melhor o conteúdo global do leite.

O soro é o subproduto do processamento do queijo, da caseína ou de algum produto de leite dessorado ou acidificado (por meio de coalho ou pela queda do pH). Na fabricação de queijos, constitui a porção ou fase aquosa do leite resultante da dessoragem do coágulo (sinéresis), a ser transformado em queijo (FORATO, 1994) e pode ser caracterizado como um líquido amarelo-esverdeado (SOUZA, 1997) e, dependendo do tipo de queijo, de sabor ligeiramente ácido ou doce (MINUT, 1951).

O valor nutricional do soro é indiscutível, pois durante a fabricação do queijo somente a caseína e a gordura do leite são removidas. As duas principais proteínas do soro  $\alpha$ -lactalbumina e  $\beta$ -lactalbumina perfazem 70%-80% das proteínas totais do soro. Além dessas, são encontradas a soralbumina, imunoglobulinas, proteose-peptonas, lactoferrina, transferrina e enzimas. As proteínas do soro do queijo contêm altas concentrações de aminoácidos sulfurados e composição aminoacídica superior à caseína no teor de aminoácidos essenciais (ABREU, 1999). É constituído basicamente de água (93%) e somente 7% de matéria seca (parte sólida), do qual 71% são lactose, 10% são proteína bruta (PB), 12% são gordura e 11% são sais minerais. O soro fresco apresenta uma relação proteína: lactose aproximada de 1:5 a 1:6 (PAOLUCCI, 1991). O valor energético do soro do queijo é estimado em 80% de nutrientes digestíveis totais (NDT), na matéria seca (LIZIEIRE; CAMPOS, 2006).

Outra vantagem da utilização do soro decorre da necessidade da indústria leiteira encontrar formas de aproveitamento desta matéria. De acordo com ABIQ (Associação Brasileira das Indústrias Produtoras de Queijos), a produção anual de queijo no Brasil é de aproximadamente 350.000 toneladas por ano, gerando 3,5 milhões de t de soro de queijo. Este

resíduo é caracterizado principalmente pela elevada carga orgânica (DQO de 50000-80000 mg L<sup>-1</sup> e DBO de 30000-60000 mg L<sup>-1</sup>) e a imensa quantidade de efluentes gerados (cerca de 3,7 bilhões de litros só no ano de 2002) (ALMEIDA et al., 2003). Em geral, as indústrias produtoras de queijo são de pequeno porte, não possuindo meios econômicos ou tecnologia disponível para o reprocessamento deste resíduo, que poderia ser transformado em produtos alimentícios de maior valor agregado (RÉVILLION et al., 2000). Atualmente, apenas 50% da produção mundial de soro de queijo gerado é tratado ou transformado em produtos alimentícios. O restante é disposto em rios, lagos, ou outros corpos de água, causando grave impacto ambiental (GONZÁLES-SIZO, 1996).

Quanto à utilização de soro na dieta, o fornecimento deve ser regular, ininterrupto e os animais necessitam de um período de adaptação, com duração de uma a duas semanas, aumentando-se gradativamente a quantidade oferecida, para evitar diarreias e timpanismo, permitindo que a microflora do rúmen se ajuste a este novo alimento (LIMA, 2008).

No entanto é preciso adiantar que a substituição total do leite por soro é impossível. Embora o soro seja derivado do leite, sua composição é totalmente distinta, não permitindo a correta nutrição de bezerros em fase de amamentação. Uma das diferenças é que o soro possui alto valor energético oriundo de uma alta concentração de lactose (65-70% da matéria seca). O excesso de lactose provoca diarreia em bezerros (por fermentar no intestino) o que, por si só, já impediria a substituição completa do leite. Esta possibilidade de diarreia é agravada pela alta concentração mineral (desbalanceada) em sua composição.

Com relação ao colostro, FORLEY e OTTERBY (1978) o definem como sendo uma mistura de secreções lácteas e constituintes do soro sanguíneo, denominada imunoglobulina e outras proteínas séricas que se acumulam na glândula mamaria durante o período pré-parto seco, e pode ser recolhido imediatamente antes ou após o parto. Corresponde às seis primeiras ordenhas pós-parto e não é comercializado. Sua utilização como substituto do leite já vem sendo estudado por diversos autores (MANCIO et al. 2005; CASTRO et al. 2004; MODESTO et al. 2002; RINDSIG, 1976; MORRIL et al. 1974).

A produção média de colostro ou leite de transição de uma vaca de alta produção geralmente excede o total utilizado para alimentação do bezerro recém-nascido. As médias de produção variam entre 24-32,7 kg para animais para primíparas e entre 39-52 kg para múltiparas (YU et al. 1976). Assim, em propriedades que se adota o aleitamento artificial,

com controle de ingestão do colostro, o seu excesso pode ser armazenado para utilização como substituto do leite integral.

Quanto a sua composição nutricional, o colostro apresenta grande variação de acordo com o tempo da ordenha pós-parto. FOLEY e OTTERBY (1978) indicam valores para gordura, proteínas totais, lactose e cinzas de aproximadamente 6,7, 14, 2,7 e 1,11 %, respectivamente, na primeira ordenha pós-parto. Sendo assim, de acordo com sua composição nutricional, em comparação com o leite o colostro se apresenta rico em proteína, gordura e cinzas, no entanto pobre em lactose.

O fornecimento de colostro como dieta líquida deve seguir recomendações quanto a necessidade de diluição devido a maior concentração de gordura e outros sólidos observados e que podem comprometer o desenvolvimento dos animais. Estudo clássico desenvolvido por JENNY et al., (1976) comparou o desempenho de bezerros alimentados com colostro ou leite de transição excedente diluídos em diferentes proporções em água morna. Os resultados apontaram que, quando o colostro foi fornecido sem diluição, o desempenho dos animais foi comprometido, com o aumento da incidência de diarreia, provavelmente pelo maior teor de gordura da dieta líquida. Contudo, a diluição do colostro em água na proporção 2:1, apresentou os melhores resultados, com taxas de ganho de peso semelhantes aos animais alimentados com leite integral. Em estudo semelhante, RIDSING (1976) também observou que a diluição do colostro em água na proporção de 2:1 apresentou os melhores resultados.

Com características nutricionais importantes para o desenvolvimento durante os primeiros dias de vida, o colostro também é considerado um alimento essencial para os recém-nascidos (FOLEY e OTTERBY, 1978). Além disso, também são relatados efeitos benéficos de proteção local do intestino quando bezerros são alimentados com o colostro por período prolongado (BERGE et al., 2009).

Quanto a seu armazenamento, FOLEY e OTTERBY (1979), afirmam que o congelamento não altera a sua composição nutricional e permite o armazenamento por tempo indeterminado. Além disso, CARLSON e MULLER (1977) reportam que quando congelado, o colostro não apresenta variações no pH, na acidez ou nos principais sólidos totais, como a lactose, a caseína e gordura. No entanto existe recomendação técnica para armazenamento por no máximo um ano para que sua função como veículo de imunoglobulina seja mantida.

Devido a grande disponibilidade, bem como oferecimento a baixo custo, o soro de queijo e o colostro, apresentam-se como excelentes alternativas, pois além de serem alimentos

ricos em nutrientes, não apresentam fatores antinutricionais. No entanto, características próprias de cada um desses produtos devem ser levadas em consideração quando se busca a correta nutrição animal. Quanto ao soro de queijo, a necessidade de suplementação proteica e alta porcentagem de lactose têm levado muitos autores a estudarem seus níveis de associação ao leite integral. A possibilidade de associa-lo ao colostro, alimento proteico rico em gordura, no entanto pobre em lactose, pode ser um campo de estudo promissor, que possibilite ampliar ainda mais o potencial de aproveitamento do soro de forma ainda mais vantajosa economicamente.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, L. R. –Tecnologia de Leites e Derivados, 1a ed., Minas Gerais, 112-115, 126- 127, 1999.
- ALVES, P.A.M.; LIZIEIRE, R.S. Teste de um sucedâneo na produção de vitelos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.817- 823, 2001.
- ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio: Editora Argos, 2009, 360p.
- BERGE, A.C.B.; BESSER, T.E.; MOORE, D.A.; SISCHO, W.M. Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.1, p.286-295, 2009.
- CARLSON, S. M. A.; MULLER, L.D. Compositional and metabolic evaluation of colostrum preserved by four methods during warm ambiente temperatures. **Jornal of Dairy Science**, v. 60, p.566.
- CASTRO, A.L.M.; CAMPOS, W.E.; MANCIO, A.B.; PEREIRA, J.C.; CECON, P.R. Desempenho e rendimento de carcaça de bezerros alimentados com colostro fermentado, associado ao óleo de soja e zenarol. **Arquivos brasileiros de medicina veterinária e zootecnia**. v.56, n.2, p.193-201, 2004.

CUNHA, D. N. F. V. e MARTUSCELLO, J. A. **Criação de Bezerras de Rebanhos Leiteiros em Fase de Aleitamento** – In Manejo e Administração em Bovinocultura Leiteira. Ed. : SILVA, J. C. P. et al. – Viçosa MG, 2009, 482 p.

DRACKLEY, J.K. Calf nutrition from birth to breeding. *Vet. Clin. N. Am. Food Anim.*,

FONTES, F.A.P.V.; COELHO, S.G.; LANA, A.M.Q.; COSTA, T.C.; CARVALHO, A.U.; FERREIRA, M.I.C.; SATURNINO, H.M.; REIS, R.B.; SERRANO, A.L. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.212-219, 2006.

FORATO, A.L.S.C. **Caracterização nutricional da plasteína obtida da proteína da soja e das proteínas de soro de queijo**. 1994. 52 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GONZÁLES-SIZO, M. I.; *Bioresour. Technol.* **1996**, 57, 1.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, (IBGE). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21/01/12.

JENNY, B.F.; MILLS, S.E.; O'DELL, G.D. Dilution rates of sour colostrum for dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v.60, n.6, p.942-946, 1977.

LIMA, P.O. **Substituição parcial do leite por soro de queijo e ovo na dieta líquida de bezerros leiteiros**. 2008. 132f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

LIMA, R. N.; LIMA, P. O.; CÂNDIDO, M. J. D.; PONTES, F. S. T.; MOREIRA, R. H. R.; AQUINO, R. M. S. Avaliação econômica de dietas líquidas à base de soro de queijo *in natura* para bezerros. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.14-21 jan/mar, 2011.

LIZIEIRE, R.S.; CAMPOS, O.F. **Soro de queijo "in natura" na alimentacao do gado de leite**. In: PASTA DO PRODUTOR DE LEITE Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 19- não paginado (Embrapa Gado de Leite. Pasta do Produtor, 46), 2006.

MANCIO, A. B.; GOES, R. H. T. U.; CASTRO, A. L. M.; CAMPOS, O. F.; CECON, P. R.; SILVA, A. T. S. Colostro fermentado, associado ao óleo de soja e promotor de crescimento,

em substituição ao leite, na alimentação de bezerros mestiços leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1314-1319, 2005.

MINUT, J. **Elaboracion de quesos**. Buenos Aires: El Ateneo, 1951. 589 p.

MODESTO E. C.; MANCIO, A. B.; MENIN, E.; CECON, P. R.; DETMANN, E. Desempenho produtivo de bezerros desmamados precocemente alimentados com diferentes dietas líquidas com utilização de promotor de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.429-435, 2002 (suplemento).

MONTENEGRO, M. P.; AZEVEDO, A. R.; BARROS, N. N.; PIMENTEL, J. C. M.; ALVES, A. A. Uso do Soro de Queijo de Cabra no Aleitamento Artificial de Cabritos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1212-1217, 1998.

MORRILL, J.L.; MICKELSEN, R.; DAYTON, A.D. Sour colostrum, cultured milk, and antibiotic for young calves. **Journal of Dairy Science**, v.57, n.5, p.105-111, 1974.

MORRIS, S.T. *et al.* Produção de carne bovina em pastagens na Nova Zelândia. In: REPENSANDO A PECUÁRIA DE CORTE: EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS, 1998, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Fundeppec, 1998, p. 27-61.

ORSKOV, E.R. **Alimentación de los ruminantes**. Acríbia, Zaragoza, 1990. p.10.

OTTERBY, D. E.; LINN, J. G. Advances in nutrition and management of calves and heifers. **Journal of Dairy Science**, v. 64, n. 6, p. 1365-1377, 1981.

PAOLUCCI, A.A.P., Formulação de um meio de cultura à base de soro de queijo para produção de *Lactococcus lactis* ssp. *Lactis*, Viçosa, 1991, mestrado, Universidade Federal de Viçosa.

PONSANO, E.H.G.;PINTO,M.F.;CASTRO-GOMEZ,R.J.H.- Soro de Leite - Obtenção, Características e Aproveitamento: Revisão. *Semina Ci Agr.*, **13**:92-96,1992.

RESTLE, J. ; VAZ F.N.; PASCOAL L.L. et al. Efeito do desmame precoce na carcaça de novilhos terminados em pastagem e abatidos aos 24 meses. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.34, n.11, p.2129-2136, 1999a.

Révillion, J. P.; Brandelli, A.; Ayub, M. A. Z; *Ciênc. Tecnol. Aliment.* 2000, 20, 1. Gonzáles-Sizo, M. I.; *Bioresour. Technol.* 1996, 57, 1.

RÉVILLION, J. P.; BRANDELLI, A.; AYUB, M. A. Z; *Ciênc. Tecnol. Aliment.* **2000**, 20, 1.

REZENDE, L. P. **Desempenho na fase de recria e características da carcaça de bovinos de origem leiteira submetidos a diferentes estratégias de alimentação.** 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO.

RINDSIG, R.B. Sour colostrum dilutions compared to whole milk for calves. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.7, p.1293-1300, 1976.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A; PAULINO, M.F.; LADEIRA, M.M. Ganho de peso, eficiência alimentar e características da carcaça de novilhos de origem leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.148-158, 1999.

ROMA JUNIOR, L. C.; SAVASTAMO JUNIOR, H.; MARTELLO L.S.; LEME, P.R.; PINHEIRO, M.;G. Produção de vitelos a partir de bezerros leiteiros mestiços e da raça holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p. 1088-1093, 2008.

ROY, J.H.B.; STOBO, I.J.F.; SHOTTON, S.M. et al. The nutritive value of non-milk proteins for the preruminant calf. The effect of replacement of milk protein by soya-bean flour or fish-protein concentrate. **British Journal of Nutrition**, London, v.38, n.2, p.167-187, Sept. 1977.

SANTOS, G. T.; DAMASCENO J.C.; MASSUDA, E.M; CAVALIERI, F.L.B. Importância do manejo e considerações econômicas na criação de bezerras e novilhas In: **Anais... II Sul-Leite**: – Maringá: UEM/CCA/DZO – NUPEL, 2002. 212p

SOUZA, E.C.G. de. **Caracterização nutricional de plasteína obtida da proteína da folha de mandioca, da soja e do soro de queijo.** 1997. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

STORRY, J.E.; FORD, G.D. Some factors affecting the post clotting development of coagulum strength in renneted milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v.49, n.3, p.469-477, Aug. 1982.

TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O.; MORON, I.R.; VEIGA, R.D.; SANTOS, R.M. Aproveitamento do macho leiteiro utilizando dietas à base de amireia 45s. II Desempenho. **Ciência agrotecnológica**, v.24, n.1, p.203-207, 2000.

v.24, p.55-86, 2008.

WATTIAUX, M. A. **Criação de novilhas - do nascimento a desmama.** Instituto Babcock para pesquisa e desenvolvimento da Pecuária Leiteira internacional. University of Wisconsin-Madison. Capítulos, 26-27-29. 2003.

YU, Y.; STONE, J.B.; WILSON, M. R. Fermented colostrum for Houlstein replacement calf rearing. **Journal of Dairy Science**, Lancaster, v.59, p.936, 1976.

## CAPÍTULO 2 – DESEMPENHO DE BEZERROS ALEITADOS COM SORO DE QUEIJO EM ASSOCIAÇÃO AO COLOSTRO

**RESUMO** - O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de bezerros mestiços aleitados com soro de queijo em associação ao colostro excedente até os 60 dias. Foram utilizados 24 bezerros machos, Holandês x SPRD, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: Leite integral (Controle); 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; 30% Colostro + 70% de Soro de queijo *in natura*. O desenvolvimento dos bezerros foi avaliado através de pesagens semanais e mensurações corporais de altura de cernelha, altura de garupa, perímetro torácico e comprimento do corpo. Para a estimativa de consumo foram feitas medições diárias de consumo de feno e concentrado pelo método oferta/sobra. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de comparação de médias Tukey, 5% de probabilidade. O consumo semanal de matéria seca total ingerida não apresentou diferença entre os tratamentos ( $P>0,05$ ), podendo se observar consumo crescente dos animais ao longo das semanas. Com relação ao ganho de peso os animais entraram no período experimental com pesos semelhantes ( $P>0,05$ ) e ao longo desse período, os resultados apontam diferença significativa ( $P<0,05$ ) para segunda e quarta semanas, demonstrando superioridade dos animais do tratamento controle em relação àqueles que recebem soro + leite na dieta líquida. Os tratamentos também não influenciaram nenhuma das medidas corporais avaliadas. A substituição de 50% do leite integral por soro de queijo, ou a associação de soro de queijo ao colostro na substituição total do leite integral, não afetou o consumo de matéria seca, o ganho de peso e o desempenho dos animais.

**Palavras-Chave:** desaleitamento precoce, ganho de peso, matéria seca, medidas corporais, sucedâneo.

## INTRODUÇÃO

A pecuária de leite é considerada atividade de baixa rentabilidade por apresentar altos custos de produção em relação aos preços de venda, baixa produtividade por animal e por área e pequenos volumes produzidos individualmente pelas unidades fundiárias produtoras, em sua maioria, familiares. Nesse aspecto, deve-se considerar que a venda de animais excedentes ou de descarte é a segunda grande receita de qualquer propriedade leiteira. Do plantel estimado de vacas do Brasil, pode-se esperar produção anual de 5,5 milhões de bezerros, que poderiam ser criados em sistemas diferenciados de produção para elevar a receita dessas propriedades e aumentar a produção de carne (ALMEIDA JR. et al, 2008).

O controle da quantidade de leite fornecida aos bezerros, a substituição do leite por sucedâneos e a utilização de concentrados iniciais têm sido apontados como práticas eficientes na redução dos custos com a alimentação (ORSKOV, 1992). No entanto, devido aos altos valores biológicos e econômicos do leite integral, a sua substituição, na alimentação de bezerros, por um produto de menor custo e tem constituído um desafio para a melhoria de desempenho dos sistemas de produção de ruminantes (MODESTO et al., 2002).

Entre as opções de dietas líquidas destacam-se aquelas com composição mais próxima ao leite integral. O soro resultante do processamento do queijo pode ser utilizado na criação de machos leiteiros, reduzindo os custos de criação e permite, ainda, a redução da liberação de resíduos poluentes no meio ambiente e o aumento na margem de lucratividade da indústria (FONTES et al., 2006). Com relação à composição, o soro é constituído basicamente de água (93%) e somente 7% de matéria seca (parte sólida), do qual 71% são lactose, 10% são proteína bruta (PB), 12% são gordura e 11% são sais minerais (LIZIEIRE; CAMPOS, 2006). No entanto é preciso adiantar que a substituição total do leite por soro não é recomendado. MONTENEGRO et al., (1998) relata que a substituição de até 60% do leite bovino por soro de queijo não afetou o desenvolvimento de pequenos ruminantes, LIMA et al., (2011) também não observaram influencia no desenvolvimento de bezerros recebendo soro de queijo e desmamados aos 60 dias, FONTES et al., (2006) ao avaliarem desempenho de bezerros alimentados com sucedâneo a base de soro de queijo observaram que a substituição em até 64,4% do leite por soro não afetou o desempenho dos animais.

O soro de queijo possui seu valor energético oriundo de uma alta concentração de lactose (65-70% da matéria seca) que provoca diarreia em bezerros por fermentar no intestino

o que, por si só, já impediria a substituição completa do leite. Além disso, o baixo teor protéico do soro de queijo é insuficiente para atender às exigências de bezerros recém-nascidos (RODRIGUES, 2005). Nesse sentido, sua associação com outro alimento pobre em lactose seria uma alternativa promissora. No presente estudo optou-se pelo uso do colostro, que constitui-se em um dos sucedâneos que mantém características nutritivas mais similares às do leite, tendo boa disponibilidade, fácil armazenamento e, principalmente, valor comercial nulo, havendo possibilidade de ser aproveitado em programas de aleitamento de bezerros (MODESTO et al., 2002). A utilização de colostro excedente, seja refrigerado ou fermentado, também tem sido objeto de diversos estudos na substituição do leite (MANCIO et al, 2005; MODESTO et al, 2002; CASTRO et al., 2004). Na sua composição, possui duas vezes mais sólidos totais que o leite, suas porcentagens de proteína e gordura são altas, e a de lactose é menor que no leite integral (COELHO et al, 2009). Segundo BLUM e HAMMON (2000) essa baixa concentração de lactose pode ocasionar déficit energético nos animais, caso a deficiência não seja minimizada.

Em busca de uma alternativa que substitua totalmente o leite integral por uma dieta de composição semelhante e vantajosa do ponto de vista econômico, o presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de bezerros mestiços aleitados com soro de queijo em associação ao colostro excedente até os 60 dias de idade.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semiárido. Foram utilizados 24 bezerros machos com  $5 \pm 3$  dias de idade, mestiços de Holandês x SPRD, provenientes de propriedades leiteiras da região, com  $5 \pm 3$  dias de idade e peso médios inicial de 32,9 kg.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: Leite integral (Controle); 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; 30% Colostro + 70% de Soro de queijo *in natura*. O colostro utilizado foi adquirido ao longo do experimento e armazenado sob congelamento. O soro era armazenado em freezer durante no máximo 1,5 dias. Cerca de duas horas antes do fornecimento as dietas eram descongeladas em banho-maria e oferecidas em temperatura ambiente.

Do nascimento até aos três dias de vida os bezerros receberam colostro integral e do 4º ao 10º dia de vida leite integral na quantidade de quatro litros divididos em dois fornecimentos (manhã e tarde) conforme manejo já adotado em suas propriedades de origem. A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os dez dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos e coletas, quando as dietas testadas foram fornecidas em substituição ao leite integral, gradativamente (10% a cada dia) de forma que a mudança da dieta causasse menor impacto sobre o processo digestivo.

Os animais foram confinados em baias individuais de alvenaria com cerca de 12 m<sup>2</sup> onde tinham acesso ao concentrado farelado comercial para bezerros, feno de Tifton (*Cynodon sp.*) e água *ad libitum*, desde o nascimento até o desmame aos 60 dias. Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável na segunda semana de vida.

O desenvolvimento dos bezerros foi avaliado com pesagens semanais (FIGURA 1), sempre pela manhã antes do fornecimento da dieta líquida, durante todo o período experimental. No mesmo momento se precedeu as mensurações corporais (FIGURA 2) obtidas com fita métrica e régua específica para medidas de animais. Foram obtidas: Altura de cernelha – correspondendo a distância da cernelha até a superfície do solo; Altura de garupa – correspondendo a distância do osso sacro até a superfície do solo; Perímetro torácico – perímetro imediatamente caudal a escápula passando pelo esterno e pelos processos espinhais das vertebrae torácicas; e Comprimento do corpo – linha reta entre a articulação escápula-umeral e a tuberosidade coxal do ílio tomada lateralmente.



Figura 1 – Pesagem dos bezerros



Figura 2 – Mensurações corporais dos bezerros: Perímetro torácico (A), Altura de garupa (B), Comprimento de corpo (C) e Altura de cernelha (D).

Para os cálculos de consumo de matéria seca (MS) foram feitas medições diárias de consumo de feno e concentrado pelo método oferta/sobra, ajustando-se a quantidade fornecida de forma atingir 10% de sobra em relação ao consumo do dia anterior. Diariamente retiraram-se alíquotas das sobras para constituírem amostra composta semanal para posterior análise.

Os alimentos sólidos foram analisados no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal Rural do Semiárido para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), apresentadas na Tabela 1, seguindo metodologia de SILVA e QUEIROZ (2002).

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton-85 fornecido aos bezerros

| Ingredientes (% MS)        | Concentrado | Feno  |
|----------------------------|-------------|-------|
| Matéria seca               | 94,78       | 94,64 |
| Matéria mineral            | 9,86        | 7,85  |
| Proteína bruta             | 18,98       | 7,33  |
| Extrato etéreo             | 5,62        | 1,77  |
| Fibra em detergente neutro | 36,78       | 75,01 |
| Fibra em detergente ácido  | 6,00        | 36,78 |

Já as análises de gordura, matéria seca, proteína bruta e lactose das dietas líquidas testadas foram realizadas utilizando o aparelho Ekomilk, conforme recomendação do fabricante (Tabela 2).

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas

| Dieta Líquida        | MS (%) | PB (%) | GT (%) | Lac (%) |
|----------------------|--------|--------|--------|---------|
| Leite (L)            | 12,67  | 24,43  | 29,40  | 40,92   |
| Leite + Soro (LS)    | 10,73  | 27,26  | 20,50  | 46,36   |
| Soro + Colostro (SC) | 9,22   | 27,93  | 17,41  | 48,64   |

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade com o auxílio computacional do programa SAS (1997), segundo o modelo estatístico a seguir:  $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$ ; onde,  $Y_{ij}$  = observação de cada variável relativa ao jésimo bezerro, do iésimo tratamento;  $\mu$  = média da população;  $T_i$  = efeito do iésimo tratamento;  $i = 4,0$  L de Leite integral/bezerro x dia (LI),  $2,0$  L de leite integral e  $2,0$  L de soro de queijo/bezerro x dia (LS);  $2,8$  L de soro de queijo +  $1,2$  L de colostro/bezerro x dia (SC);  $E_{ij}$  = efeito aleatório relativo ao jésimo bezerro, do iésimo tratamento;  $j = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$  bezerros (unidade experimental).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo semanal de matéria seca total ingerida não apresentou diferença entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ), estando os valores apresentados na Tabela 3. Pode-se observar consumo crescente de matéria seca dos animais em todos os tratamentos ao longo das semanas, esse comportamento é semelhante ao que foi observado por MONTENEGRO et al. (1998) e FONTES et al. (2005), e pode ser explicado pelo fato de que a ingestão ascendente de matéria seca com a idade do animal deve-se, principalmente, às crescentes necessidades energéticas e proteicas para o desenvolvimento normal do animal e também à passagem do estagio de pré-ruminante a ruminante (CRAPLET et al., 1969).

Tabela 3 – Consumo médio de matéria seca total das dietas (g/bezerro/dia) por bezerros recebendo soro de queijo e colostro na dieta líquida

| Semana | Dieta líquida |      |      | Média | CV    |
|--------|---------------|------|------|-------|-------|
|        | LI            | LS   | SC   |       |       |
| 1      | 122           | 150  | 221  | 164   | 39,36 |
| 2      | 169           | 212  | 341  | 241   | 61,80 |
| 3      | 295           | 320  | 534  | 383   | 55,77 |
| 4      | 402           | 556  | 537  | 498   | 50,66 |
| 5      | 641           | 779  | 893  | 771   | 45,16 |
| 6      | 742           | 889  | 1068 | 900   | 38,22 |
| 7      | 976           | 1030 | 1453 | 1153  | 36,94 |
| CMMST  | 465           | 600  | 692  | 586   | 42,19 |

Médias com letras diferentes nas linhas são significativas ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; CMMST: Consumo médio de matéria seca total; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro.

Associado à dieta líquida, desde o período de pré-adaptação, todos os animais tiveram disponíveis feno e concentrado, o que contribuiu para elevar o aporte de nutrientes, principalmente de energia e proteína, e para estimular o desenvolvimento do rúmen, por meio do crescimento das papilas ruminais, promovido pelos ácidos graxos voláteis da fermentação desses alimentos, e da inoculação da microbiota ruminal, como reportam LYFORD JR. (1993) e VAN SOEST (1994). Além do mais, o fornecimento desses alimentos, reduz o estresse dos bezerros durante a fase de desaleitamento, facilitando assim o desmame precoce.

MONTENEGRO et al., (1998), em experimento testando diferentes níveis de soro no aleitamento de pequenos ruminantes, também não observaram diferenças significativas no consumo de matéria seca desses animais. BANYIS et al., (2001) afirma ser viável a substituição do leite por proteína texturizada de soja tendo como fonte de carboidratos a lactose pura ou o soro de queijo em pó.

A Figura 1 apresenta o consumo médio diário da ração concentrada e do feno pelos bezerros. Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os resultados. Achados semelhantes foram obtidos por FONTES et al., (2006).

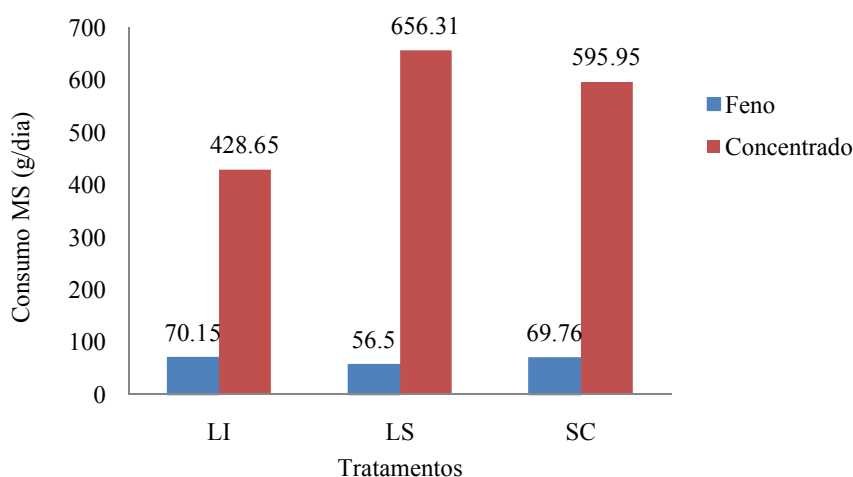


Figura 3 – Consumo de concentrado e feno em bezerros recebendo como dietas líquidas leite integral (LI), 50% leite integral + 50% soro de queijo (LS), e 70% soro de queijo + 30% colostro (SC).

CASTRO et al., (2004) observaram que animais recebendo colostro fermentado na dieta líquida apresentaram maior consumo de matéria seca, atribuído à maior ingestão de concentrado. Esses mesmo autores atribuem tal efeito a deficiência energética do colostro, fato este não comprovado no presente trabalho.

Os dados referentes ao desenvolvimento ponderal dos bezerros da primeira a sétima semana de experimento podem ser observados na Tabela 4. Os animais entraram no período experimental com pesos semelhantes ( $P>0,05$ ) e ao longo desse período, os resultados apontam diferença significativa ( $P<0,05$ ) para segunda e quarta semanas, demonstrando superioridade dos animais do tratamento controle em relação àqueles que recebem soro + leite na dieta líquida. Ao final do período experimental (em torno dos 60 dias) os animais apresentaram média de peso de 51,87 kg, sem influencia das dietas líquidas testadas ( $P>0,05$ ).

A alta concentração de lactose na matéria seca do soro de queijo (aproximadamente 78,8%), pode levar os animais a apresentarem diarreia, segundo VALADARES FILHO et al. (2006). O fato observado no presente estudo pode ter sido responsável pelo menor ganho de peso em alguns momentos nos animais do tratamento LS. No entanto, esse quadro foi revertido com o crescente consumo de matéria seca proveniente do feno e concentrado nas semanas decorrentes (Tabela 3). Entretanto, os animais do tratamento contendo colostro, apresentaram desenvolvimento semelhante em todos os momentos ao tratamento controle, provavelmente devido a presença de imunoglobulinas no colostro e leite de transição.

Segundo BERGE et al., (20 09), o fornecimento de colostro suplementar mesmo após os primeiros dias de vida, se mostra eficaz na redução de doenças como diarreia e no uso de antimicrobianos.

Tabela 4 – Desempenho ponderal de bezerros recebendo soro de queijo e colostro na dieta líquida

| Semana | Dieta líquida      |                    |                     | Média | CV    |
|--------|--------------------|--------------------|---------------------|-------|-------|
|        | LI                 | LS                 | SC                  |       |       |
|        | Peso (kg)          |                    |                     |       |       |
| 1      | 34,64              | 30,65              | 35,26               | 33,52 | 12,87 |
| 2      | 37,25 <sup>a</sup> | 30,80 <sup>b</sup> | 35,89 <sup>ab</sup> | 34,65 | 14,22 |
| 3      | 39,61              | 32,73              | 37,76               | 36,70 | 14,80 |
| 4      | 41,70 <sup>a</sup> | 34,96 <sup>b</sup> | 41,16 <sup>ab</sup> | 39,27 | 13,28 |
| 5      | 45,30              | 38,41              | 46,08               | 43,26 | 15,23 |
| 6      | 48,24              | 41,70              | 51,80               | 47,25 | 14,97 |
| 7      | 51,91              | 45,97              | 57,74               | 51,87 | 17,00 |
| GPT    | 17,27              | 15,32              | 22,48               | 18,36 | 38,10 |
| GMD    | 0,35               | 0,31               | 0,46                | 0,37  | 38,05 |

Médias com letras diferentes nas linhas são significativas ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; GPT: Ganho de peso total (kg); GMD; Ganho médio diário (kg/dia); LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro.

CAMPOS e LIZIEIRE (1992) preconizam que para animais com peso ao nascer entre 35 e 40 kg deverão apresentar ganho de peso médio diário de 450 a 500 g por animal, do nascimento aos 60 dias de idade. O ganho de peso total e o ganho médio diário foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos testados com valores médios de 18,36 e 0,37 kg. LIMA et al., (2011) testando dietas a base de soro de queijo + leite integral, não observaram diferenças significativas entre os tratamentos, com média inferior à obtida no presente experimento para ganho de peso total médio (14,6 kg), e ganho médio diário semelhante (0,365 kg). As médias para ganho médio diário também apresentaram-se semelhantes aos obtidos para bezerros até 50 dias por CARVALHO et al., (2003), que foi de 0,38 kg. O ganho médio diário do tratamento que fornecia soro associado ao colostro (0,46 kg/dia) apresentou-se próximo aos obtidos com fornecimento de colostro por MODESTO et al. (2002) e CASTRO et al. (2004), 0,48 kg/dia e 0,49 kg/dia, respectivamente. Ambos também não encontraram diferenças significativas entre os tratamentos com colostro e leite integral. O NRC (2001) preconiza consumo diário de matéria seca na faixa de 0,66 a 0,76 kg para atingirem ganho de peso médio diário de 400 g em bezerros com peso vivo entre 40 a 50 kg ainda em fase de aleitamento. Dentre os animais dos tratamentos avaliados, apenas os que

receberam soro de queijo + colostro na dieta líquida encontravam-se nesses padrões de desenvolvimento com ganho médio diário de 460 g, consumo diário de matéria seca de 0,69 kg e atingindo peso ao desaleitamento de 57,7 kg.

Segundo ROSA (1999), as características altura, comprimento do corpo e perímetro torácico estão diretamente relacionadas ao peso do animal e permitem descrever melhor um indivíduo ou população. Assim, as medidas corporais dos bezerros recebendo as dietas líquidas testadas foram avaliadas e estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Mensurações corporais (cm) durante o período experimental de bezerros recebendo soro de queijo e colostro na dieta líquida

| Variável                        | Dieta líquida |       |        | Média | CV    |
|---------------------------------|---------------|-------|--------|-------|-------|
|                                 | LI            | LS    | SC     |       |       |
| Altura de cernelha inicial      | 74,37         | 71,12 | 73,57  | 73,02 | 3,90  |
| Altura de cernelha final        | 80,12         | 76,75 | 79,40  | 78,76 | 3,61  |
| Aumento de altura de cernelha   | 5,625         | 5,625 | 6,000  | 5,75  | 35,90 |
| Perímetro torácico inicial      | 75,44         | 72,37 | 73,00  | 73,60 | 4,81  |
| Perímetro torácico final        | 84,00         | 82,25 | 86,50  | 84,25 | 4,84  |
| Aumento de perímetro torácico   | 8,562         | 9,875 | 12,600 | 10,34 | 31,48 |
| Comprimento de corpo inicial    | 68,50         | 65,87 | 66,71  | 67,03 | 4,99  |
| Comprimento de corpo final      | 74,87         | 73,87 | 77,40  | 75,38 | 5,41  |
| Aumento de comprimento de corpo | 6,37          | 8,00  | 10,60  | 8,32  | 43,21 |
| Altura de garupa inicial        | 75,81         | 72,87 | 76,43  | 75,04 | 4,59  |
| Altura de garupa final          | 83,37         | 79,75 | 83,40  | 82,17 | 4,09  |
| Aumento de altura de garupa     | 7,562         | 6,875 | 7,800  | 7,41  | 39,41 |

Médias com letras diferentes nas linhas são significativas ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro.

De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos quanto às medidas de altura de cernelha e os animais apresentaram média no início do período experimental de 73,02 cm, média final de 78,76 cm, e aumento na altura de cernelha de 5,75 cm. MEDINA et al., (2002), testando sucedâneo lácteo comercial, observaram diferenças significativas para altura de cernelha final desse em relação ao uso de leite integral (77,25 e 79,22 cm, respectivamente) em bezerros da raça holandesa desaleitados aos 49 dias. CASTRO et al., (2004) e MANCIO et al., (2005) ao avaliarem o uso de dietas a base de colostro fermentado na dieta líquida de bezerros não observaram diferenças para altura de cernelha aos 60 dias, semelhante ao resultado observados no presente experimento, no entanto obtiveram valores finais médios superiores: 80,3cm e 80,2cm, respectivamente.

As médias para perímetro torácico também não diferiram entre os tratamentos e apresentaram médias de 73,60 e 84,25 cm para as medidas no início e no fim do experimento. Estes resultados foram inferiores aos obtidos por MANCIO et al., (2005), MODESTO et al., (2002) e MEDINA et al., (2002) que apresentaram médias de perímetro torácico ao desaleitamento de 88,19; 88,28 e 87,02 cm, respectivamente.

O estudo do comprimento do corpo dos bezerros, cuja média aos 60 dias foi de 75,38 cm, não revelou diferença significativa entre os tratamentos ( $P>0,05$ ), e apresentou resultado inferior aos obtidos por CASTRO et al., (2004) avaliando o desenvolvimento de bezerros nessa mesma idade, recebendo colostro fermentado associado ao óleo de soja e zenarol ( $88,2 \pm 4,2$ cm).

Não foram observadas diferenças ( $P>0,05$ ) para as medidas de altura de garupa que apresentaram média final de 82,17 cm.

Os resultados obtidos para as médias de ganho de peso e medidas corporais, indicam que as dietas testadas forneceram nutrientes suficientes para permitir taxas de crescimento desejáveis e promoveram o mesmo grau de desenvolvimento que o tratamento controle, uma vez que medidas corporais tem correlação positiva com o desenvolvimento da estrutura óssea e o peso vivo, além de ser forte indicador do grau de crescimento dos animais (SIGNORETTI, 1994). A inferioridade dos animais do presente estudo quando comparados à literatura para o desenvolvimento corporal são, provavelmente, devido a diferença na composição genética e consequentemente no potencial dos animais, às diferentes condições de criação e qualidade dos alimentos fornecidos.

## CONCLUSÃO

A substituição de 50% do leite integral por soro de queijo, ou a associação de soro de queijo ao colostro na substituição total do leite integral, não afeta o consumo de matéria seca, o ganho de peso e o desempenho dos animais até os 60 dias de idade. Portanto constitui-se em opções viáveis de dietas líquidas para bezerros machos provenientes de propriedades leiteiras, recaindo assim, sua escolha sobre outros quesitos, como por exemplo, o custo das dietas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; CARVALHO, S. M. R.; PERSICHETTI JÚNIOR, P.; PANICHI, A. Composição físico-química de carcaças de bezerros holandeses alimentados após o desaleitamento com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.164-170, 2008.
- BANYS, V.L.; PAIVA, P.C.A.; OLIVEIRA, A.I.G.; MUNIZ, J.A.; LOZANO, D.M. Avaliação de sucedâneos de leite para bezerros, baseados em proteína texturizada de soja, adicionados a três fontes de lactose e dois períodos de adaptação: período de aleitamento. **Ciências Agrotécnicas**, v.25, n.4, p.969-979, 2001.
- BERGE, A.C.B.; BESSER, T.E.; MOORE, D.A.; SISCHO, W.M. Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.1, p.286-295, 2009.
- BLUM, J.W.; HAMMON, H. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. **Livestock Production Science**, v.66, p.151-159, 2000.
- CARVALHO, A.P.; SANCHEZ, L.M.B.; PIRES, C.C.; VIEGAS, J.; VELHO, J.P.; PARIS, W. Composição corporal e exigências líquidas de proteína e energia para ganho de peso de bezerros machos de origem leiteira do nascimento aos 110 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1484-1491, 2003.
- CASTRO, A.L.M.; CAMPOS, W.E.; MANCIO, A.B.; PEREIRA, J.C.; CECON, P.R. Desempenho e rendimento de carcaça de bezerros alimentados com colostro fermentado, associado ao óleo de soja e zenarol. **Arquivos brasileiros de medicina veterinária e zootecnia**. v.56, n.2, p.193-201, 2004.
- CRAPLET, C. **El ternero**. Barcelona: Ediciones GEA, 1969. 336 p
- FONTES, F.A.P.V.; COELHO, S.G.; LANA, A.M.Q.; COSTA, T.C.; CARVALHO, A.U.; FERREIRA, M.I.C.; SATURNINO, H.M.; REIS, R.B.; SERRANO, A.L. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.212-219, 2006.

LIMA, R. N.; LIMA, P. O.; CÂNDIDO, M. J. D.; PONTES, F. S. T.; MOREIRA, R. H. R.; AQUINO, R. M. S. Avaliação econômica de dietas líquidas à base de soro de queijo *in natura* para bezerros. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.14-21 jan/mar, 2011.

LIZIEIRE, R.S.; CAMPOS, O.F. **Soro de queijo "in natura" na alimentacao do gado de leite**. In: PASTA DO PRODUTOR DE LEITE Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, 19- não paginado (Embrapa Gado de Leite. Pasta do Produtor, 46), 2006.

LIZIERE, R.S.; CAMPOS, O.F. Alimentação de bezerros. **Informe Agropecuário**, v.16, n.175, p.24-32, 1992.

LYFORD JR., S.J. Crecimiento y desarrollo del aparato digestivo de los rumiantes. In: CHURCH, D.C. (Ed.). **El rumiante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1993. p.47-68.

MANCIO, A. B.; GOES, R. H. T. U.; CASTRO, A. L. M.; CAMPOS, O. F.; CECON, P. R.; SILVA, A. T. S. Colostro fermentado, associado ao óleo de soja e promotor de crescimento, em substituição ao leite, na alimentação de bezerros mestiços leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1314-1319, 2005.

MEDINA, R.B.; LUDER, W.E.; FISCHER, V.; SILVA, C.A.S.; COSTA, C.O.; MORENO, C.B. Desaleitamento precoce de terneiros da raça holandês preto e branco utilizando sucedâneo do leite ou leite e concentrado farelado ou peletizado. **Revista Brasileira de Agrociências**. v.8, n.1, p.61-65, 2002.

MODESTO E. C.; MANCIO, A. B.; MENIN, E.; CECON, P. R.; DETMANN, E. Desempenho produtivo de bezerros desmamados precocemente alimentados com diferentes dietas líquidas com utilização de promotor de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.429-435, 2002 (suplemento).

MONTENEGRO, M. P.; AZEVEDO, A. R.; BARROS, N. N.; PIMENTEL, J. C. M.; ALVES, A. A. Uso do Soro de Queijo de Cabra no Aleitamento Artificial de Cabritos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.6, p.1212-1217, 1998.

MORRILL, J.L.; MICKELSEN, R.; DAYTON, A.D. Sour colostrum, cultured milk, and antibiotic for young calves. **Journal of Dairy Science**, v.57, n.5, p.105-111, 1974.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: 2001. 381p
- NOLLER, C. H.; STILLIONS, M.C.; CROWL, B.W.; LUNDQUIST, N.S.; DELEZ HIDE, A.L. Pasture for young dairy calves. **Journal of Dairy Science**, v.42, p.1592-9, 1959.
- ORSKOV, E.R. **Protein nutrition in ruminants**. 2 ed., Londres: Academic Press, 1992. 171p.
- RINDSIG, R.B. Sour colostrum dilutions compared to whole milk for calves. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.7, p.1293-1300, 1976.
- RODRIGUES, M.C. 2005. 62f. **Avaliação de metodologias para determinação da digestibilidade aparente da proteína para elaboração de sucedâneos do leite para bezerros**. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR.
- ROSA, A.N. 1999. 114f. **Variabilidade fenotípica e genética do peso adulto e da produtividade acumulada de matrizes em rebanhos de seleção da raça Nelore no Brasil**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-SP, Universidade de São Paulo-USP.
- SIGNORETTI, R.D. 1994. 117f. **Substituição do milho e do farelo de soja pelo farelo de gérmen de milho na ração de bezerros desaleitados precocemente**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS-STAT. User's guide**. Carry: SAS Institute, 1997. 1167p.
- VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JR., V.R.R. et al. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. 2.ed. Viçosa, MG: UFV; DZO; DPI, 2006. 329p.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

### **CAPÍTULO 3 – CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇAS E COMPONENTES NÃO-CARÇAÇA DE BEZERROS ALEITADOS COM SORO DE QUEIJO EM ASSOCIAÇÃO AO COLOSTRO**

**RESUMO** – Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência do aleitamento com soro de queijo associado ao colostro sobre os rendimento de carcaça, cortes comerciais e componentes não-carcaça de bezerros abatidos aos 60 dias. Foram utilizados 24 bezerros machos, Holandês x SPRD, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: Leite integral (Controle); 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; 30% Colostro + 70% de Soro de queijo. Os animais foram abatidos aos 60 dias, onde foram tomados as medidas de pH e temperatura ao abate e após 24 horas. Foram também avaliados os pesos e rendimentos de carcaça quente e fria, perda e quebra ao resfriamento, comprimento e profundidade torácica da carcaça, AOL, além dos pesos dos cortes comerciais e componentes não-carcaça. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de comparação de médias Tukey, 5% de probabilidade. Não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis de características de carcaças e componentes não-carcaça o que indica que as dietas testada apresentam-se como fonte nutricional semelhante ao tratamento controle. Com relação aos cortes comerciais, foi observada diferença significativa somente para o lombo, no entanto, é provável que essa diferença não seja realmente relativa a dieta, já que o rendimentos dos cortes esta diretamente relacionado ao peso da carcaça, que foi semelhante no presente estudo. Assim, é possível a substituição do leite integral por dietas a base de soro de queijo e colostro sem prejuízos ao desenvolvimento fisiológico desses animais.

**Palavras-Chave:** área de olho de lombo, cortes comerciais, peso de corpo vazio, pH, rendimento, temperatura

## INTRODUÇÃO

A produção de carne a partir de bezerros de rebanhos leiteiros baseia-se na incorporação desses animais no processo produtivo, como alternativa de maior eficiência das propriedades produtoras de leite (MANCIO et al., 2005). A utilização dessa tecnologia emergente vem sendo adotada por um número crescente de produtores, entretanto o modelo tradicional de produção deste tipo de animal ainda não é capaz de suprir o mercado com animais para o abate (ALVES e LIZIEIRE, 2001). De acordo com DIAS & RESENDE (2006), existe potencial para produção de 170 mil bezerros machos por ano somente no estado de São Paulo. Em contrapartida, são poucas as pesquisas com intuito da comprovação deste potencial.

No contexto da realidade brasileira, o aproveitamento racional para corte, dos bezerros originários de propriedades produtoras de leite requer melhor avaliação do potencial de crescimento e das características de carcaça, tendo em vista que a restrição normalmente imposta a estes animais na fase de cria e recria pode refletir sobre o desempenho posterior (ROCHA et al, 1999). A maior parte dos bezerros de origem leiteira do Brasil são animais mestiços sem raça definida, normalmente de raças europeias especializadas na produção de leite (em sua maioria Holandês) e raças zebuínas (Gir, Guzera e Nelore), também com aptidão para a produção de leite (BONFIM et al., 2001). Estudos sobre a qualidade das carcaças destes animais abatidos precocemente, para serem consumidos na forma de vitelos ou criados até a puberdade são escassos (CARVALHO et al., 2003).

A avaliação das características da carcaça tem importância, quando o objetivo é avaliar a qualidade do produto final de um sistema. O rendimento de carcaça e dos cortes comerciais e o peso de carcaça são medidas de interesse dos frigoríficos na avaliação do valor do produto adquirido e nos custos operacionais, visto que carcaças com pesos diferentes demandam a mesma mão-de-obra e tempo de processamento (COSTA et al., 2002). A manipulação das características da carcaça pode ser realizada por intermédio de ferramentas como manejo nutricional, idade de abate e conhecimento e controle de fatores genéticos, que são elementos que influenciam grandemente a composição da carcaça e a qualidade da carne (HOLTON et al., 1995). Do mesmo modo, o estudo quantitativo dos chamados componentes não-carcaça deve ser considerado, pois o rendimento de carcaça é influenciado diretamente pelo desenvolvimento dos órgãos internos e outros componentes do peso vivo (pele, pés,

cabeça, cauda e sangue), tornando a avaliação desses componentes ferramenta valiosa para o entendimento de características relacionadas ao desempenho e carcaça dos animais. Além disso, também podem ser utilizados para geração de receita seja pela venda no atacado sob forma de gorduras, ossos limpos, fígado, coração e outros, seja pela agregação de valor com a fabricação de embutidos e afins (PACHECO et al., 2005).

A fase de aleitamento é considerada uma das mais críticas do ponto de vista econômico. Assim, grande parte dos machos de origem leiteira ainda não são aproveitados para a produção de carne com a finalidade de poupar o leite produzido na propriedade, já que estes animais necessitam ingerir grandes quantidades de leite na fase inicial de seu desenvolvimento (TEIXEIRA et al., 2000). Segundo LIMA et al., (2006) uma das maneiras de se reduzir o custo do aleitamento em sistema de produção de leite é antecipar a idade ao desaleitamento e reduzir a quantidade de leite fornecida ou pela substituição parcial ou total do leite integral por um substituto de leite (sucedâneo), em geral subprodutos da indústria de laticínios. Logo, para que seja viável a utilização de machos de origem leiteira para a produção de carne, deve-se adotar um sistema de cria que reduza os custos desses animais.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo avaliar a influência do aleitamento com soro de queijo associado ao colostro sobre os rendimento de carcaça, cortes comerciais e componentes não-carcaça de bezerros abatidos aos 60 dias.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semiárido. Foram utilizados 24 bezerros machos não castrados, mestiços de Holandês x SPRD, adquiridos de propriedades leiteiras da região, com  $5 \pm 3$  dias de idade e peso médios inicial de 32,9 kg.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: Leite integral (Controle); 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; 30% Colostro + 70% de Soro de queijo. O colostro utilizado foi adquirido ao longo do experimento e armazenado sob congelamento. Já o soro era armazenado em freezer durante no máximo 1,5 dias. Antes do fornecimento as dietas eram descongeladas em banho-maria e fornecidas em temperatura ambiente.

Do nascimento até três dias de vida as crias receberam colostro integral e do 4º ao 10º dia de vida leite integral na quantidade de quatro litros divididos em dois fornecimentos (manhã e tarde) conforme manejo já adotado em suas propriedades de origem. A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os dez dias que antecederam ao início dos respectivos tratamentos e coletas, quando as dietas testadas foram fornecidas em substituição ao leite integral, gradativamente (10% a cada dia) de forma que a mudança da dieta causasse menor impacto sobre o processo digestivo.

Os animais foram confinados em baias individuais de alvenaria com cerca de 12 m² onde tinham acesso a concentrado farelado comercial para bezerros, feno de Tifton (*Cynodon sp.*) e água *ad libitum*, desde o nascimento até o desmame aos 60 dias. Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável na segunda semana de vida. A composição média para as diferentes dietas líquidas e alimentos sólidos é apresentada, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton-85 fornecido aos bezerros

| Ingredientes (% MS)        | Concentrado | Feno  |
|----------------------------|-------------|-------|
| Matéria seca               | 94,78       | 94,64 |
| Matéria mineral            | 9,86        | 7,85  |
| Proteína bruta             | 18,98       | 7,33  |
| Extrato etéreo             | 5,62        | 1,77  |
| Fibra em detergente neutro | 36,78       | 75,01 |
| Fibra em detergente ácido  | 6,00        | 36,78 |

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas

| Dieta Líquida        | MS (%) | PB (%) | GT (%) | Lac (%) |
|----------------------|--------|--------|--------|---------|
| Leite (L)            | 12,67  | 24,43  | 29,40  | 40,92   |
| Leite + Soro (LS)    | 10,73  | 27,26  | 20,50  | 46,36   |
| Soro + Colostro (SC) | 9,22   | 27,93  | 17,41  | 48,64   |

Aos 60 dias de idade, antes de serem abatidos, os bezerros foram pesados e submetidos a um jejum de aproximadamente 16 horas (período noturno), tendo acesso somente à água. Na manhã seguinte, foram pesados novamente, obtendo-se assim o peso ao abate (PA), e levados ao abatedouro sob fiscalização do Serviço de Inspeção Municipal. Na sala de abate foram insensibilizados, o sangue coletado, e em seguida os bezerros foram esfolados e as carcaças foram evisceradas (FIGURA 1).



Figura 1 – Procedimento de esfola (A) e evisceração (B) de bezerros

O peso corporal vazio (PCVZ) foi obtido diretamente pelo somatório dos pesos de patas, cabeça, pele, aparelho reprodutor, sangue, órgãos, vísceras vazias, gordura interna e carcaça. As carcaças foram pesadas obtendo-se assim o peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente ( $RCQ = PCQ/PCVZ \times 100$ ), nesse momento procedeu-se também as medições de pH e temperatura da carcaça quente, através de uma incisão no lombo (*Longissimus dorsi*), utilizando-se para tal a balança do abatedouro frigorífico, um potenciômetro digital portátil e um termômetro digital de infravermelho.

Após as pesagens e medições, as meias-carcaças foram identificadas, penduradas pela articulação tarsometatarsiana em ganchos próprios e resfriadas durante 24 horas, em temperaturas de 2 a 5°C, em câmara de refrigeração do próprio frigorífico (FIGURA 2). Nas meias-carcaças resfriadas foram novamente tomadas o peso de carcaça (PCF) e o rendimento de carcaça fria ( $RCF = PCF/PCVZ \times 100$ ), bem como as medidas de temperatura e pH em carcaça fria. As meias carcaças esquerdas foram mensuradas para a obtenção do comprimento de carcaça (CC), medida tomada partindo-se do osso occipital até a curvatura do osso do

púbis (altura da 1ª vertebra coccígea), e profundidade de tórax (PT), distância máxima entre o externo e o dorso da carcaça.



Figura 2 – Carcaças de bezerros resfriadas

Foi feito então o corte da meia-carcaça esquerda retirando-se o pescoço, as paletas, costelas e pernas (direitas e esquerdas), os filés, o lombo e o rabo. Em seguida foi feita a desossa resultando, a carcaça, nos seguintes cortes comerciais: filé, paleta desossada, coxão mole, coxão duro, patinho, picanha, alcatra completa (alcatra + maminha), lombo, ossobuco (dianteiro e traseiro), pescoço, costelas, rabo (rabada) e vazio (fraldinha), seguindo a metodologia sugerida por PARDI et al. (1993). As mesmas foram pesadas e registradas, assim como a gordura total e ossos resultantes dos cortes. As figuras 3 e 4 apresentam os cortes cárneos comerciais dos bezerros divididos nas categorias de primeira e segunda.

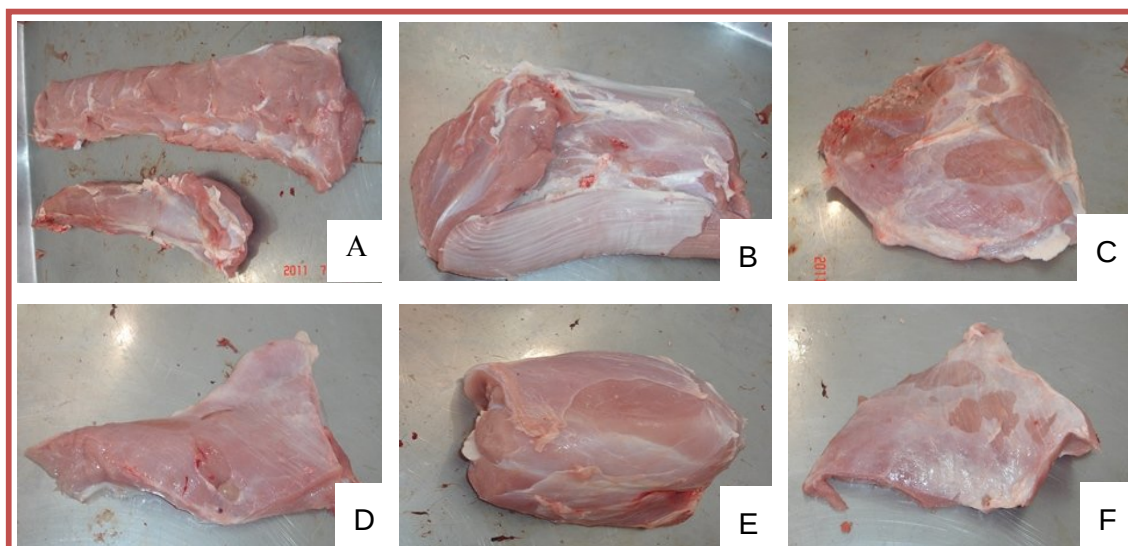


Figura 3 – Cortes cárneos da categoria de primeira de bezerros: filé e lombo (A), coxão duro (B), coxão mole (C), alcatra e maminha (D), patinho (E) e picanha (F).

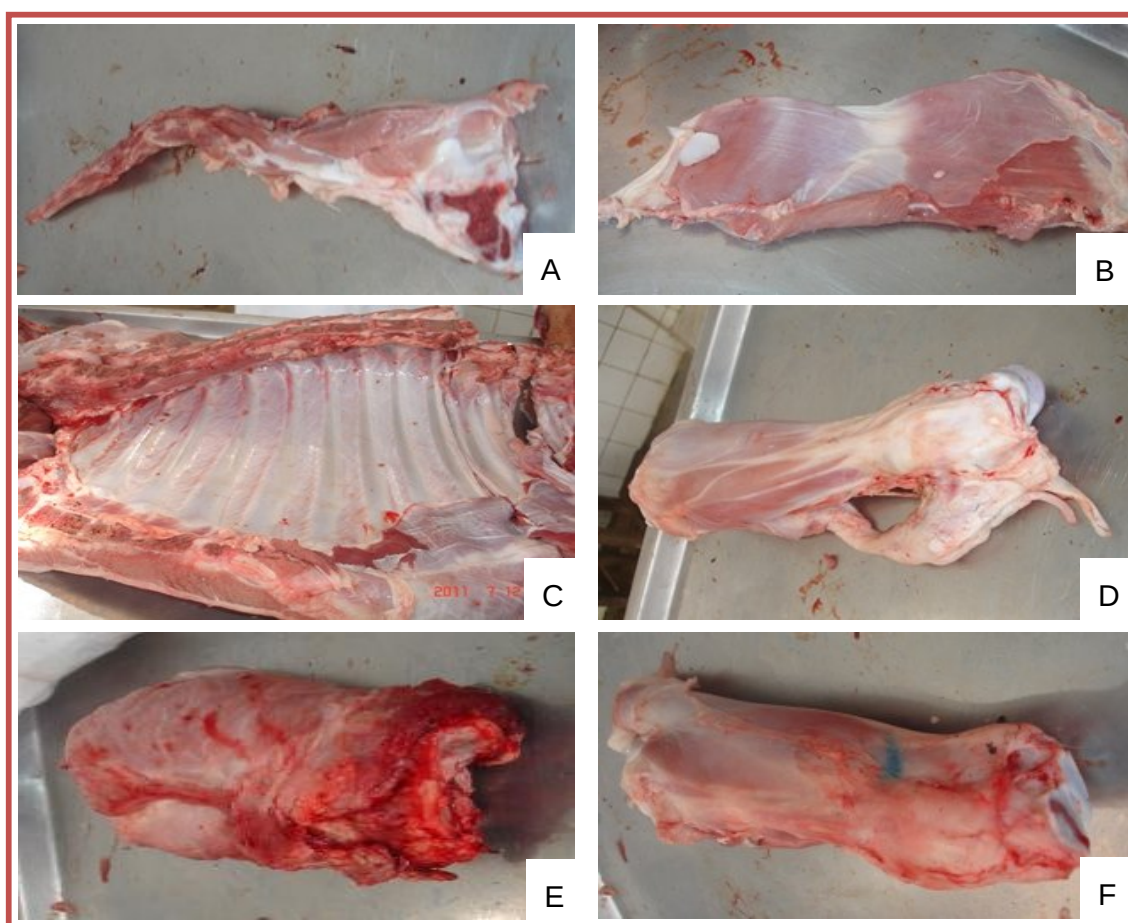


Figura 4 – Cortes cárneos da categoria de segunda de bezerros: rabo (A), fraldinha (B), costela (C), ossobuco traseiro (D), pescoço (E) e ossobuco dianteiro (F).

Foram ainda avaliadas as variáveis: perda de peso por resfriamento (PR): referente a diferença (kg) entre o peso de carcaça quente e o peso de carcaça fria; e quebra ao resfriamento (QR): relação percentual entre o peso de carcaça quente e o peso de carcaça fria.

Todas as variáveis referentes à carcaça dos bezerros foram observadas de acordo metodologia indicada por PEROBELLI et al., (1995), de forma absoluta obtidas diretamente por pesagem (kg) e relativa (% peso do corpo vazio- PCVZ).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o modelo estatístico a seguir:  $Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$ , onde:  $Y_{ij}$  = observação de cada variável relativa ao  $j$ ésimo bezerro, do  $i$ ésimo tratamento;  $\mu$  = média da população;  $T_i$  = efeito do  $i$ ésimo tratamento;  $i$  = 4,0 L de Leite integral/bezerro x dia (LI), 2,0 L de leite integral e 2,0 L de soro de queijo/bezerro x dia (LS); 2,8 L de soro de queijo + 1,2 L de colostro/bezerro x dia (SC);  $E_{ij}$  = efeito aleatório relativo ao  $j$ ésimo bezerro, do  $i$ ésimo tratamento;  $j$  = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 bezerros (unidade experimental).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH e temperatura, pré e pós-resfriamento (TABELA 3), não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Resultado já esperado, visto que as carcaças foram submetidas aos mesmos procedimentos de abate e refrigeração.

Tabela 3 - Médias dos principais parâmetros relacionados aos procedimentos de abate

| Variável                               | Tratamentos |       |       | Média | CV    |
|----------------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|
|                                        | LI          | LS    | SC    |       |       |
| pH <sub>o</sub> (30 minutos pós abate) | 6,67        | 6,66  | 6,61  | 6,65  | 2,28  |
| pH <sub>f</sub> (24 horas pós abate)   | 5,51        | 5,62  | 5,13  | 5,43  | 6,87  |
| Temperatura da Carcaça Quente (°C)     | 29,40       | 29,64 | 29,17 | 29,40 | 2,08  |
| Temperatura da Carcaça Fria (°C)       | 6,05        | 5,70  | 5,52  | 5,76  | 20,77 |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro

As médias para pH obtidas encontram-se dentro do esperado para se obter carne de qualidade, ou seja, iniciar a redução de pH próximo a 7,0 e após 24 horas estar com pH entre

5,9 - 5,5 (ROÇA, 2001), o que demonstra que os procedimentos de abate não geraram fatores estressantes capazes de causar efeito negativo sobre o pH das carcaças, não provocando prejuízos a qualidade da carne. As médias para temperatura de carcaça quente encontraram-se semelhante ao indicado por FELÍCIO (1997), em torno de 29°C, no entanto, a temperatura de carcaça fria apresentou-se superior ao indicado por esse mesmo autor (5°C), provavelmente devido as condições de resfriamento que foram submetidas às carcaças. A utilização da câmara fria de um abatedouro comercial, com constante fluxo de entrada e saída de carcaças, e sujeita a superlotação pode ter influenciado nesses valores.

Não houve efeito das dietas líquidas ( $P>0,05$ ) sobre os pesos e rendimentos de carcaças (Tabela 4).

Tabela 4 - Pesos médios e rendimentos do abate de bezerros recebendo diferentes dietas líquidas

| Variável                         | Tratamentos |       |        | Média  | CV    |
|----------------------------------|-------------|-------|--------|--------|-------|
|                                  | LI          | LS    | SC     |        |       |
| Peso vivo pré-abate (kg)         | 52,42       | 45,31 | 56,30  | 51,34  | 18,87 |
| Peso vivo de abate (kg)          | 51,17       | 44,36 | 56,01  | 50,51  | 17,62 |
| Peso do corpo vazio (kg)         | 44,72       | 42,60 | 49,35  | 45,56  | 14,30 |
| Conteúdo gastrointestinal (kg)   | 5,66        | 6,22  | 6,59   | 6,16   | 32,69 |
| Peso da Carcaça Quente (kg)      | 26,90       | 22,62 | 29,04  | 26,19  | 18,95 |
| Peso da Carcaça Fria (kg)        | 25,92       | 21,94 | 28,38  | 25,41  | 18,73 |
| Rendimento de carcaça quente (%) | 59,04       | 57,22 | 58,57  | 58,28  | 3,55  |
| Rendimento de carcaça fria (%)   | 56,94       | 55,01 | 57,28  | 56,41  | 3,57  |
| Perda por Resfriamento (kg)      | 0,90        | 0,86  | 0,66   | 0,81   | 32,11 |
| Quebra por Resfriamento (%)      | 3,63        | 2,95  | 2,18   | 2,92   | 38,27 |
| Comprimento de carcaça (cm)      | 106,25      | 97,36 | 106,00 | 103,20 | 7,78  |
| Profundidade de tórax (cm)       | 39,07       | 38,44 | 39,60  | 39,04  | 5,24  |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ( $P<0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro

Os animais foram abatidos com peso vivo médio final de 51,34 kg PV. Após jejum de alimentos sólidos, cerca de 16 horas, o peso médio obtido ao abate foi de 50,51 kg PV, indicando perda de 1,62% que possivelmente corresponde a parte do conteúdo gastrointestinal. Com a limpeza das vísceras após o abate, retirou-se o restante do conteúdo (média de 6,16 kg), obtendo-se então para o peso do corpo vazio média de 45,56 kg. O peso de carcaça quente foi de 26,19 kg, apresentando rendimento de carcaça quente em função do peso do corpo vazio de 58,28 %. A avaliação do rendimento de carcaça em função do peso do corpo vazio é uma medida mais confiável que a avaliação em função do peso vivo, já que

o aumento no consumo de alimento volumoso pode influenciar na diminuição do rendimento de carcaça, em função do enchimento do trato gastrointestinal (ALMEIDA JUNIOR et al. 2008).

O peso e o rendimento de carcaça fria refletem a perda de peso durante o resfriamento (média de 0,81 kg). No presente estudo a média obtida para peso de carcaça fria foi de 25,41 kg, resultando no rendimento de 56,41 %, o que indica quebra de resfriamento médio de 2,92 %. RIBEIRO et al., (2001) ao abater bezerros com idade aproximada de 75 dias e com peso médio de 76 kg PV, encontraram média para rendimento de carcaça fria de 56,32 %, concordando com os valores encontrados no presente estudo. Para a variável quebra no resfriamento, CASTRO et al., (2004) e LIMA (2008) encontraram média de 3,50 % e 2,55 % para animais abatidos aos 60 dias, respectivamente. GOMIDE et al., (2006), afirma que no processo de refrigeração ocorre perda gotejamento e evaporação de 2,0 a 2,4 %.

Segundo MÜLLER (1987), a quebra no resfriamento é regulada, principalmente, pela gordura de cobertura que protege a carcaça da desidratação. Como os vitelos têm pouca deposição de gordura subcutânea, o resfriamento das carcaças deve seguir critérios diferentes (temperaturas mais elevadas e proteção das carcaças) dos adotados convencionalmente nos frigoríficos brasileiros para carcaça de bovinos adultos com o objetivo de evitar efeitos deletérios (*cold shortening*) do resfriamento intenso (CAMPOS et al. 1996). Nesta pesquisa as carcaças foram resfriadas por 24 horas em temperatura de 2 a 5°C, sem proteção, o que pode ter favorecido a maior quebra por resfriamento, no entanto sem diferença significativa entre as dietas testadas ( $P>0,05$ ).

O comprimento de carcaça não foi influenciado pelas dietas testadas ( $P>0,05$ ) apresentando média de 103,2 cm. De acordo com ALMEIDA JUNIOR et al., (2008), essa variável é altamente dependente de características genéticas, portanto é muito constante em animais de mesma raça com idade e peso similares. A profundidade torácica da carcaça também não foi influenciada pelos tratamentos ( $P>0,05$ ) e apresentou média de 39,04 cm.

MÜLLER (1987), afirma que características de medidas e rendimentos de carcaças são parâmetros que apresentam alta correlação com a porção aproveitável do tecido muscular dos animais. Desta forma, o estudo destas características permite comparar sistemas de aleitamento com sistemas tradicionais à base de leite integral. Assim, a substituição parcial do leite integral por soro de queijo ou a associação do soro de queijo ao colostro, apresenta-se como fonte nutricional para bezerros tão eficiente quanto a utilização do leite integral.

As Tabelas 5 e 6 apresentam o rendimento dos cortes comerciais dos bezerros agrupados em duas categorias: cortes de primeira e cortes de segunda. Segundo LIMA (2008) as categorias “de primeira” e “de segunda” são utilizadas no varejo há muitos anos e se baseiam na apreciação popular que as classificam de acordo com a maciez, essencialmente. As carnes de primeira provêm de músculos relativamente grandes e individualizados, situados nas regiões do dorso, da pelve e da coxa, que são pouco solicitados e, em geral, têm um teor de colágeno menor. Já as carnes de segunda provêm de músculos relativamente pequenos, reunidos em grupos, que têm uma função importante na locomoção do animal e na sustentação de certas estruturas como a cabeça e os órgãos torácicos e abdominais e, por isto, têm um alto conteúdo de colágeno que lhes conferem resistência. Assim, na carne de primeira a maciez ou dureza depende mais das células musculares, enquanto na de segunda depende mais do colágeno. Esse mesmo autor ainda afirma que, a carne de primeira é a do quarto traseiro, sem a ponta de agulha, denominado pistola ou traseiro especial (TE), e a de segunda é a do quarto dianteiro (QD) e da ponta de agulha (PA), ou seja flanko e costela.

As porcentagens dos cortes por categoria não diferiram em função das dietas líquidas ( $P>0,05$ ), onde os cortes de primeira apresentaram em média 29,2%, enquanto o grupo de segunda apresentou 70,8% do total dos cortes comerciais. Esses valores diferem dos obtidos por FELICIO (1997), que cita para carcaças de novilhas cerca de 48% de cortes de primeira, enquanto os cortes de segunda corresponderam a 52%. Já LIMA (2008) encontrou 39,3 e 60,7% para cortes de primeira e segunda, respectivamente, mas sem diferenças significativas em função da dieta líquida fornecida. Essas diferenças vistas quando são comparados os resultados obtidos no presente trabalho com outros da literatura, pode ter sido em função da forma como foram retirados os cortes das carcaças, ou das diferenças de genótipo existentes entre os animais avaliados.

Houve efeito significativo das dietas líquidas utilizadas ( $P<0,05$ ) para o peso absoluto e relativo do lombo, correspondente ao músculo *Longissimus dorsi*, e foi maior nos animais que receberam soro de queijo em associação ao colostro (0,48 kg), quando comparado aos animais que receberam soro de queijo em substituição parcial ao leite integral (0,28 kg), no entanto não houve diferença quando comparadas as dietas testadas ao leite integral (0,38 kg). Os demais cortes comerciais não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ) significativas, o que era mais esperado neste experimento visto que as dietas líquidas testadas promoveram o mesmo

grau de desenvolvimento das carcaças. LIMA (2008), avaliando o rendimento dos cortes cárneos em bezerros também não encontraram diferenças significativas em função da dieta líquida fornecida, atribuindo tal fato ao grau de desenvolvimento semelhante dos animais nos diferentes tratamentos. RIBEIRO et al., (2001) ressalta que em animais abatidos com o mesmo peso médio resultará em inexistência de efeito de tratamentos.

Tabela 5 - Peso absoluto médio (kg), coeficiente de variação dos cortes comerciais de bezerros em função da dieta líquida.

| Rendimento                             | Dietas líquidas    |                   |                   | Média | CV    |
|----------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|
|                                        | LI                 | LS                | SC                |       |       |
| Filé                                   | 0,19               | 0,15              | 0,19              | 0,18  | 19,61 |
| Alcatra                                | 0,31               | 0,29              | 0,35              | 0,31  | 24,58 |
| Maminha                                | 0,09               | 0,08              | 0,09              | 0,09  | 29,22 |
| Picanha                                | 0,18               | 0,16              | 0,16              | 0,17  | 26,54 |
| Coxão Mole                             | 0,77               | 0,72              | 0,86              | 0,78  | 24,56 |
| Coxão Duro                             | 0,74               | 0,65              | 0,76              | 0,72  | 21,62 |
| Patinho                                | 0,55               | 0,51              | 0,60              | 0,55  | 25,47 |
| Lombo                                  | 0,38 <sup>ab</sup> | 0,28 <sup>b</sup> | 0,48 <sup>a</sup> | 0,38  | 28,54 |
| Total de cortes de 1 <sup>a</sup> (kg) | 3,09               | 2,55              | 3,24              | 2,96  | 23,36 |
| Total de cortes de 1 <sup>a</sup> (%)  | 29,29              | 28,12             | 30,17             | 29,20 | 8,50  |
| Paleta                                 | 1,23               | 1,14              | 1,45              | 1,27  | 22,31 |
| Ossobuco dianteiro                     | 0,74               | 0,63              | 0,70              | 0,69  | 15,01 |
| Ossobuco traseiro                      | 0,93               | 0,84              | 1,01              | 0,92  | 15,21 |
| Pescoço                                | 1,16               | 0,81              | 1,23              | 1,06  | 30,74 |
| Costela                                | 2,74               | 2,57              | 2,74              | 2,68  | 16,03 |
| Rabo                                   | 0,17               | 0,14              | 0,19              | 0,16  | 24,14 |
| Fraldinha                              | 0,36               | 0,35              | 0,40              | 0,36  | 29,09 |
| Total de cortes de 2 <sup>a</sup> (kg) | 7,53               | 6,39              | 7,61              | 7,18  | 14,19 |
| Total de cortes de 2 <sup>a</sup> (%)  | 70,70              | 71,88             | 69,82             | 70,80 | 3,25  |
| Total (kg)                             | 10,63              | 8,94              | 10,85             | 10,14 | 16,47 |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro

Tabela 6 - Valores relativos (%) e coeficiente de variação dos cortes comerciais em relação a meia carcaça

| Rendimento                            | Dietas líquidas    |                   |                   | Média | CV    |
|---------------------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------|-------|
|                                       | LI                 | LS                | SC                |       |       |
| Filé                                  | 1,49               | 1,34              | 1,44              | 1,42  | 13,20 |
| Alcatra                               | 2,48               | 2,45              | 2,56              | 2,50  | 10,12 |
| Maminha                               | 0,76               | 0,73              | 0,65              | 0,71  | 18,69 |
| Picanha                               | 1,46               | 1,38              | 1,17              | 1,34  | 19,20 |
| Coxão Duro                            | 5,76               | 5,61              | 5,70              | 5,69  | 8,61  |
| Coxão Mole                            | 6,13               | 6,19              | 6,37              | 6,23  | 9,32  |
| Patinho                               | 4,36               | 4,41              | 4,40              | 4,39  | 9,27  |
| Lombo                                 | 3,09 <sup>ab</sup> | 2,36 <sup>b</sup> | 3,30 <sup>a</sup> | 2,92  | 15,34 |
| Total de cortes de 1 <sup>a</sup> (%) | 28,35              | 23,84             | 25,47             | 25,89 | 8,40  |
| Paleta                                | 9,75               | 9,76              | 10,74             | 10,08 | 11,79 |
| Ossobuco dianteiro                    | 5,75               | 5,51              | 5,34              | 5,53  | 8,18  |
| Ossobuco traseiro                     | 7,64               | 7,34              | 7,12              | 7,37  | 7,17  |
| Pescoço                               | 9,10               | 7,42              | 8,53              | 8,35  | 30,43 |
| Costela                               | 22,02              | 22,80             | 20,14             | 21,65 | 16,11 |
| Rabo                                  | 1,62               | 1,08              | 1,56              | 1,42  | 33,43 |
| Fraldinha                             | 2,84               | 3,01              | 2,90              | 2,92  | 13,42 |
| Total de cortes de 2 <sup>a</sup> (%) | 57,28              | 56,94             | 54,49             | 56,24 | 6,63  |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro

Assim, é possível que as diferenças nos pesos e rendimentos de lombo não sejam realmente relacionadas às dietas. Uma possibilidade é que as variações genéticas individuais existentes entre os animais utilizados no experimento possam ter influenciado no desenvolvimento desse músculo.

Comparar resultados obtidos nesse experimento com resultados de outros experimentos fica dificultado devido a variação existente nos cortes cárneos bovinos em função das influências regionais.

Com relação ao valor pago pela carcaça e meia carcaça (TABELA 7), podemos observar superioridade nos animais que foram aleitados com soro de queijo em associação ao colostro em relação àqueles que receberam soro de queijo e leite. Provavelmente a diferença do peso do lombo, considerado um corte de primeira e valor significativo no mercado, pode ter tido efeito no valor total das carcaças.

Quanto ao valor pago pelos cortes por categoria, verificou-se que a amplitude anteriormente observada de maior porcentagem de carne de primeira em relação a carne de segunda, sofre redução bastante pronunciada. Fato este decorrente do preço diferenciado e

privilegiado da carne de primeira em relação aos cortes de segunda. Assim, mesmo que em menor quantidade, os cortes de primeira apresentam melhor remuneração.

Tabela 7 - Rendimento econômico (R\$) dos cortes comerciais de bezerros em função da dieta líquida

| Rendimento econômico              | Dietas líquidas |        |        |
|-----------------------------------|-----------------|--------|--------|
|                                   | LI              | LS     | SC     |
| Filé                              | 7,37            | 5,82   | 7,37   |
| Alcatra                           | 5,72            | 5,36   | 6,47   |
| Maminha                           | 1,61            | 1,43   | 1,61   |
| Picanha                           | 6,28            | 5,58   | 5,58   |
| Coxão Mole                        | 12,69           | 11,86  | 14,17  |
| Coxão Duro                        | 11,08           | 9,74   | 11,38  |
| Patinho                           | 7,96            | 7,38   | 8,69   |
| Lombo                             | 5,31            | 3,91   | 6,71   |
| Total de cortes de 1 <sup>a</sup> | 58,02           | 51,08  | 61,98  |
| Músculo (Paleta)                  | 8,46            | 7,84   | 9,98   |
| Ossobuco dianteiro                | 4,79            | 4,08   | 4,54   |
| Ossobuco traseiro                 | 6,03            | 5,44   | 6,54   |
| Pescoço                           | 8,79            | 6,14   | 9,32   |
| Costela                           | 19,12           | 17,94  | 19,12  |
| Rabo                              | 1,29            | 1,06   | 1,44   |
| Fraldinha                         | 3,56            | 3,46   | 3,95   |
| Total de cortes de 2 <sup>a</sup> | 52,05           | 45,97  | 54,90  |
| TOTAL DA MEIA CARCAÇA             | 110,07          | 97,05  | 116,88 |
| TOTAL DA CARCAÇA INTEIRA          | 220,14          | 194,10 | 233,76 |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro

As dietas líquidas testadas não tiveram efeito ( $P > 0,05$ ) sobre o peso e o rendimento dos componentes não-carcaça dos bezerros, como mostram as Tabelas 8 e 9, respectivamente.

CARVALHO et al., (2003), em revisão de literatura sobre o assunto, comentaram que, quanto maior o peso do conjunto de couro, cabeça e patas, menor o rendimento de carcaça e por isso esse conjunto é chamado de descarte duro ou *hard drop*, e pode ser responsável por até 15 % a 17 % do PV do animal. Nesse estudo este conjunto representou cerca de 25,4 % do peso do corpo vazio desses animais, ou 18,31 % em função do peso vivo.

Ao utilizar colostro fermentado na dieta líquida de bezerros, CASTRO et al., (2004) observou que os animais apresentaram peso de rúmen-retículo superior aos que receberam leite integral, 0,95 e 0,64 kg, respectivamente. Esses autores atribuíram esse resultado ao maior consumo de concentrado observado nos animais que recebiam a dieta substituta, capaz de acelerar o processo de transformação do rúmen, fato este não observado no presente

estudo. No entanto, o desenvolvimento dos demais órgãos do trato gastrointestinal (omaso, abomaso, intestino grosso e intestino delgado) não foi influenciado pela dieta líquida, concordando com os resultados obtidos neste experimento.

Os pesos relativos de órgãos de bovinos de corte com 44 kg de PV, apresentados por CHURCH (1993) são de 4,29% para trato digestivo, 1,52% para fígado, 0,28% para rins e 0,35% para coração. O presente estudo contemplou rendimentos médios superiores ao abate (50,51 kg PV), de 8,25; 2,07; 0,78 e 0,70 % do PV para trato digestivo, fígado, rins e coração, respectivamente.

Tabela 8 – Valores médios absolutos (kg) e coeficiente de variação dos componentes não-carcaça de bezerros em função de diferentes dietas líquidas

| Rendimento (kg)   | Peso absoluto (kg) |      |      | Média | CV    |
|-------------------|--------------------|------|------|-------|-------|
|                   | LI                 | LS   | SC   |       |       |
| Couro             | 3,28               | 3,05 | 3,67 | 3,33  | 15,31 |
| Cabeça            | 3,76               | 3,48 | 3,91 | 3,72  | 10,40 |
| Patas             | 2,28               | 2,01 | 2,31 | 2,20  | 12,55 |
| Pênis             | 0,05               | 0,05 | 0,06 | 0,05  | 27,13 |
| Sangue            | 2,19               | 1,94 | 2,01 | 2,05  | 20,55 |
| Rim               | 0,38               | 0,36 | 0,43 | 0,39  | 21,91 |
| Pulmões           | 0,74               | 0,70 | 0,73 | 0,72  | 17,66 |
| Baço              | 0,31               | 0,16 | 0,21 | 0,23  | 64,68 |
| Coração           | 0,34               | 0,34 | 0,37 | 0,35  | 11,67 |
| Fígado            | 1,01               | 0,96 | 1,18 | 1,05  | 25,58 |
| Esôfago/traquéia  | 0,32               | 0,38 | 0,47 | 0,39  | 27,63 |
| Diafragma         | 0,18               | 0,17 | 0,21 | 0,19  | 27,54 |
| Rúmen/retículo    | 0,79               | 0,72 | 1,03 | 0,85  | 27,32 |
| Omaso             | 0,21               | 0,24 | 0,27 | 0,24  | 31,58 |
| Abomaso           | 0,35               | 0,32 | 0,35 | 0,34  | 26,39 |
| Intestino delgado | 1,71               | 1,40 | 1,87 | 1,66  | 26,77 |
| Intestino grosso  | 0,74               | 0,84 | 0,93 | 0,84  | 15,30 |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro

As dietas testadas proporcionaram crescimento adequado aos órgãos internos, similares aqueles obtidos com o uso da dieta controle (leite integral), indicando assim, exigências de energia para manutenção semelhantes entre os tratamentos. Segundo FERREL e JENKINS (1983), estudos do desenvolvimento orgânico são importantes, pois as diferenças de tamanho relativo dos órgãos induzem variações nas exigências energéticas de manutenção. Ou seja, maiores proporções relativas de órgãos internos e vísceras, determinam maior

requerimento de manutenção por parte destes, já que esses componentes demandam maior gasto de energia para a manutenção que o restante do corpo.

Tabela 9 – Valores médios relativos em percentual do peso de corpo vazio (%PCVZ) e coeficiente de variação dos componentes não-carcaça de bezerros em função de diferentes dietas líquidas

| Rendimento (kg)   | Peso relativo (%) |      |      | Média | CV    |
|-------------------|-------------------|------|------|-------|-------|
|                   | LI                | LS   | SC   |       |       |
| Couro             | 7,28              | 6,99 | 7,84 | 7,37  | 10,99 |
| Cabeça            | 8,35              | 8,62 | 7,99 | 8,32  | 7,41  |
| Patas             | 5,14              | 4,91 | 4,71 | 4,92  | 9,72  |
| Pênis             | 0,12              | 0,20 | 0,17 | 0,16  | 43,44 |
| Sangue            | 4,93              | 4,61 | 4,14 | 4,56  | 19,52 |
| Rim               | 0,83              | 0,88 | 0,88 | 0,86  | 16,04 |
| Pulmões           | 1,65              | 1,80 | 1,47 | 1,64  | 24,68 |
| Baço              | 0,55              | 0,34 | 0,46 | 0,45  | 50,89 |
| Coração           | 0,78              | 0,78 | 0,75 | 0,77  | 9,86  |
| Fígado            | 2,17              | 2,48 | 2,40 | 2,35  | 17,91 |
| Esôfago/traquéia  | 0,69              | 0,93 | 0,95 | 0,86  | 22,92 |
| Diafragma         | 0,39              | 0,45 | 0,42 | 0,42  | 23,23 |
| Rúmen/retículo    | 1,56              | 2,16 | 2,09 | 1,94  | 22,40 |
| Omaso             | 0,44              | 0,57 | 0,55 | 0,52  | 27,98 |
| Abomaso           | 0,76              | 0,90 | 0,72 | 0,79  | 21,27 |
| Intestino delgado | 3,63              | 3,67 | 3,80 | 3,70  | 18,44 |
| Intestino grosso  | 1,59              | 1,87 | 1,91 | 1,79  | 12,34 |

Médias seguidas por letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; SC: 70% Soro de queijo *in natura* + 30% Colostro

Os altos coeficientes de variação apresentados no presente estudo estão possivelmente relacionados a variabilidade genética dos animais mestiços utilizados no experimento. Segundo SILVA et al., (2002) diferenças nos requisitos de energia de manutenção entre os grupos genéticos são explicados em parte por diferenças no tamanho dos órgãos, que são maiores em taurinos que zebuínos.

## CONCLUSÃO

As dietas testadas não interferiram em nenhum dos parâmetros de características de carcaça e não-carcaça dos animais avaliados, sendo possível a substituição do leite integral

por dietas a base de soro de queijo e colostro sem prejuízos ao desenvolvimento fisiológico desses animais.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; CARVALHO, S. M. R.; PERSICHETTI JÚNIOR, P.; PANICHI, A. Composição físico-química de carcaças de bezerros holandeses alimentados após o desaleitamento com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.164-170, 2008.

ALVES, P.A.M.; LIZIEIRE, R.S. Teste de um sucedâneo na produção de vitelos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.817- 823, 2001.

BONFIM, M.A.D.; REZENDE, C.A.P.; PAIVA, P.C.A. et al. Níveis de concentrado na terminação de novilhos holandês x zebu suplementados a pasto na estação seca. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.6, p.1457-1466, 2001.

CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S.; SPALLA, R.G. Experimento do CNPGL/EMBRAPA com abate de machinhos da raça holandesa aos 6 meses de idade apresenta bons resultados. **Gado Holandês**, v.451, p.36-45, 1996.

CARVALHO, A.F.; SANCHEZ, L.M.B.; VIÉGAS, J.; VELHO, J.P.; JAURIS, G.C.; RODRIGUES, M.B. Componentes do peso vivo e órgãos viscerais de bezerros machos de origem leiteira ao nascimento, 50 e 110 dias de vida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1469-1475, 2003.

CASTRO, A.L.M.; CAMPOS, W.E.; MANCIO, A.B.; PEREIRA, J.C.; CECON, P.R. Desempenho e rendimento de carcaça de bezerros alimentados com colostro fermentado, associado ao óleo de soja e zenarol. **Arquivos brasileiros de medicina veterinária e zootecnia**. v.56, n.2, p.193-201, 2004.

CHURCH, D.C. **El rumiante**: fisiología digestiva y nutrición. Zaragoza: Acríbia, 1993. 641p.

COSTA, E.C.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; ALVES FILHO, D.C.; BERNARDES, R.A.L.C.; KUSS, F. Características da carcaça de novilhos red angus superprecoces abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.119-128, 2002.

DIAS, R.S.; RESENDE, F.D. [2006]. **Sistema de produção de carne de vitelos**. Disponível em: < <http://www.sic.org.br/pdf/vitelo3.pdf> > Acesso em: 13/12/2011.

FELÍCIO, P. E. Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, 4., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, Fundação de Estudos Agrários “Luis de Queiroz”, 1997.

FERRELL, C.L.; JENKINS, T.G. Energy utilization by mature, nonpregnant nonlactating cows of different types. **Journal Animal Science**, v.58, n.1, p.234-242, 1983.

GOMIDEM L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTES, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: UFV, 2006. 370 p., 25 cm. Inclui bibliografia e índice. ISBN 978-85-7269-216-8.

HOLTON, P.; WILLIAMS, S.E.; BAKER, J.F.; FRINGLE, T.D. et al. Comparison of palatability and carcass traits of steers from large and medium frame Angus and Limousin sires fed for 120, 140 and 160 days. **Animal and Dairy Science**, Annual Report, p.75-80, 1995.

LIMA, P.O. **Substituição parcial do leite por soro de queijo e ovo na dieta líquida de bezerros leiteiros**. 2008. 132f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

LIMA, P.O.; MOURA, A.A.; FAÇANHA, D.A.; GUILHERMINO, M.M. Desempenho e indicadores de estresse térmico em bezerras alimentadas com sucedâneo lácteo com ou sem probiótico no Semiárido Brasileiro. **Archivos Latinoamericano de Production Animal**, v.14, n.2, p.49-55, 2006.

MANCIO, A. B.; GOES, R. H. T. U.; CASTRO, A. L. M.; CAMPOS, O. F.; CECON, P. R.; SILVA, A. T. S. Colostro fermentado, associado ao óleo de soja e promotor de crescimento, em substituição ao leite, na alimentação de bezerros mestiços leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1314-1319, 2005.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria:Imprensa Universitária, 1987. 31p. (Publicação, n.1 DZ).

PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M.Z.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; FREITAS, A.K. Características quantitativas da carcaça de novilhos

jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p.1666-1677, 2005.

PARDI, M.C. **Ciência, Higiene e Tecnologia da carne**. Goiânia: EDUFF, 1993. 586p.

PEROBELLI, Z.V.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Estudo das carcaças de vacas de descarte das raças charolês e nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n.3, p.409-412, 1995.

RIBEIRO, T.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, M.V.M.; QUEIROZ, A.C.; CECOM, P.R.; LEÃO, M.I.; MELO, R.C.A. Características da carcaça de bezerros holandeses para produção de vitelos recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.2154-2162, 2001.

ROÇA, R.O. **Modificações pós-morte da carne**. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br>> Acesso em: 12 dez. 2001.

ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; PAULINO, M.F.; LADEIRA, M.M. Ganho de peso, eficiência alimentar e características da carcaça de novilhos de origem leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.148-158, 1999.

SILVA, F.F.; FILHO, S.C.V.; ÍTAVO, L.C.V.; VELOSO, C.M.; PAULINO, M.F.; VALDERES, R.F.D.; CECOM, P.R.; SILVA, P.A.; GALVÃO, R.M. Consumo, desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos internos de novilhos Nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.

TEIXEIRA, J.C.; PEREZ, J.R.O.; MORON, I.R.; VEIGA, R.D.; SANTOS, R.M. Aproveitamento do macho leiteiro utilizando dietas à base de amireia 45s. II Desempenho. **Ciência agrotecnológica**, v.24, n.1, p.203-207, 2000.

## **CAPÍTULO 4 - AVALIAÇÃO ECONÔMICA DA UTILIZAÇÃO DE SORO DE QUEIJO EM ASSOCIAÇÃO AO COLOSTRO NO ALEITAMENTO DE BEZERROS**

**RESUMO** – Objetivou-se com esse trabalho realizar a análise econômica da substituição do leite integral por soro de queijo em associação ao colostro no aleitamento de bezerros. Foram utilizados 24 bezerros machos não castrados, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: Leite integral (Controle); 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; 30% Colostro + 70% de Soro de queijo *in natura*. A avaliação de desempenho econômico constou do cálculo de indicadores de custos e receitas, e de medidas de resultados econômicos. Foram calculados para cada tratamento testado: receita total, receita adicional, custo total da alimentação, custo adicional com alimentação e lucro adicional. Pode-se observar que em comparação ao leite integral, o tratamento que continha 50% de soro de queijo substituindo o leite integral, apresentou lucro adicional de R\$ 7,35. O tratamento que continha 70% de soro de queijo + 30% de colostro apresentou lucro adicional de R\$ 126,86, fato este principalmente atribuído aos gastos com dieta líquida. Os resultados obtidos demonstram que a substituição do leite integral por soro de queijo se mostra uma alternativa bastante viável, associá-lo ao colostro permiti ampliar ainda mais seu potencial de utilização. A associação do soro de queijo ao colostro apresentou-se como opção mais vantajosa economicamente na dieta líquida de bezerros mestiços.

**Palavras-Chave:** dieta líquida, rendimento econômico, sucedâneo lácteo.

### **INTRODUÇÃO**

O sistema tradicional de produção pecuária tem se mostrado pouco eficiente economicamente, o que obriga o produtor a buscar alternativas que aumentem a lucratividade da propriedade (MISSIO et al., 2009). Nos primeiros meses de vida o item que mais onera a criação de bezerros é a alimentação, quando o leite é considerado o principal alimento (AITA et al., 2006). Por essa razão a utilização de dietas líquidas alternativas vem sendo estudada

visando à substituição parcial ou total do leite na dieta, tanto de bezerros machos para recria e abate como das bezerras que serão utilizadas na reposição do rebanho. Esta prática permite ainda que o leite não consumido pelo rebanho fique disponível para a venda, aumentando a oferta deste produto no mercado para o consumo humano (VASCONCELOS et al, 2009).

Devido aos altos valores biológico e econômico do leite integral, a sua substituição, na alimentação de bezerros, por um produto de menor custo e níveis nutricionais semelhantes tem constituído um desafio dentro dos sistemas de produção de ruminantes. Os níveis de substituição do leite *in natura* em sistemas de aleitamento estão intimamente agregados ao custo comparado do produto substituinte (MODESTO et al., 2002). Além do custo, outros problemas necessitam ser contornados quando se procura substituir o leite por outro alimento, em idade precoce, tais como: ausência de sistemas enzimáticos capazes de hidrolisar outro carboidrato que não seja lactose; outros lipídeos que não sejam os da gordura do leite (ácidos graxos de cadeia curta); a necessidade fisiológica de uma proteína que, tal como a caseína, propicie a formação de um coágulo de boa consistência no abomaso, além da presença de fatores antinutricionais (DAVIS & DRACKLEY, 1998).

Dentre os substitutos lácteos de origem animal e com composição mais semelhante ao leite integral encontram-se o soro de queijo e colostro excedente. Segundo FONTES et al., (2006) as proteínas do soro de leite têm alto valor biológico, e sua utilização na alimentação humana e animal permite, ainda, a redução da liberação de resíduos poluentes no meio ambiente e o aumento na margem de lucratividade da indústria. Já o colostro constitui-se em um dos sucedâneos que mantém características nutritivas mais similares às do leite, tendo boa disponibilidade, fácil armazenagem e, principalmente, valor comercial nulo, havendo possibilidade de ser aproveitado em programas de aleitamento de bezerros (WATTIAUX, 1996).

Objetivou-se com esse trabalho realizar a análise econômica da substituição do leite integral por soro de queijo em associação ao colostro no aleitamento de bezerros.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semiárido. Foram utilizados 24 bezerros machos não castrados, mestiços de Holandês x SPRD, adquiridos de propriedades leiteiras da região, com  $5 \pm 3$  dias de idade. Foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições: Leite integral (Controle); 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo *in natura*; 30% Colostro + 70% de Soro de queijo *in natura*. O colostro utilizado foi adquirido ao longo do experimento e armazenado sob congelamento. Já o soro era armazenado em freezer durante no máximo 1,5 dias. Antes do fornecimento as dietas eram descongeladas em banho-maria e fornecidas à temperatura ambiente.

Do nascimento até três dias de vida as crias receberam colostro integral e do 4º ao 10º dia de vida leite integral na quantidade de quatro litros divididos em dois fornecimentos (manhã e tarde) conforme manejo já adotado em suas propriedades de origem. A adaptação dos animais às dietas experimentais compreendeu os dez dias seguintes (11º ao 20º) que antecederam ao início dos respectivos tratamentos e coletas, quando as dietas testadas foram fornecidas em substituição ao leite integral, gradativamente (10% a cada dia) de forma que a mudança da dieta causasse menor impacto sobre o processo digestivo.

Os animais foram confinados em baias individuais de alvenaria com cerca de 12 m<sup>2</sup> onde tinham acesso a concentrado farelado comercial para bezerros, feno de Tifton (*Cynodon sp.*) e água *ad libitum*, desde o nascimento até o desmame aos 60 dias. Todos os animais foram vermifugados e receberam complexo vitamínico ADE injetável na segunda semana de vida. A composição média para as diferentes dietas líquidas e alimentos sólidos é apresentada, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Composição química-bromatológica do concentrado e do feno de capim tifton-85 fornecido aos bezerros

| Ingredientes (% MS)        | Concentrado | Feno  |
|----------------------------|-------------|-------|
| Matéria seca               | 94,78       | 94,64 |
| Matéria mineral            | 9,86        | 7,85  |
| Proteína bruta             | 18,98       | 7,33  |
| Extrato etéreo             | 5,62        | 1,77  |
| Fibra em detergente neutro | 36,78       | 75,01 |
| Fibra em detergente ácido  | 6,00        | 36,78 |

Tabela 2 - Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), gordura total (GT) e Lactose (LAC) com base na matéria seca para as diferentes dietas líquidas.

| Dieta Líquida        | MS (%) | PB (%) | GT (%) | LAC (%) |
|----------------------|--------|--------|--------|---------|
| Leite (L)            | 12,67  | 24,43  | 29,40  | 40,92   |
| Leite + Soro (LS)    | 10,73  | 27,26  | 20,50  | 46,36   |
| Soro + Colostro (SC) | 9,22   | 27,93  | 17,41  | 48,64   |

A avaliação de desempenho econômico constou do cálculo de indicadores de custos e receitas, e de medidas de resultados econômicos, descritos em DELECO (2007). Foram calculados para cada tratamento testado:

- Receita total, em reais por animal – preço do quilo de carcaça multiplicado pelo rendimento de carcaça em quilo por animal;
- Receita adicional, em reais por animal – diferença entre a receita total obtida em cada tratamento e a receita total obtida no tratamento controle;
- Custo total da alimentação, em reais por animal – custo total da alimentação em cada tratamento;
- Custo adicional com alimentação, em reais por animal – diferença entre o custo total da alimentação obtido em cada tratamento e o custo total verificado no tratamento controle;
- Lucro adicional, em reais por animal – diferença entre o valor do acréscimo à receita adicional e o valor do acréscimo ao gasto com alimentação.

Como os custos de produção para as diversas práticas de aleitamento de bezerros analisadas só diferenciam um do outro por alguns itens específicos da despesa, ou seja, a alimentação dos animais, optou-se por usar o conceito de custo adicional, assim, o custo total de cada sistema de aleitamento é o valor que excede ao custo total do sistema de referência, leite integral. Por se tratar de valor relativo, o custo adicional poderá apresentar valor negativo, caso em que o custo total da prática de aleitamento de referência for superior ao da prática a ela comparada. Através do mesmo raciocínio, foi considerada a noção de receita adicional. A partir destes dois conceitos obteve-se o lucro adicional, que é a receita líquida adicional de cada sistema, em relação ao sistema de referência.

Os valores utilizados na análise são referentes a cidade de Mossoró-RN. Como o soro de queijo e o colostro são subprodutos não comercializados, foi atribuído a estes, valores apenas relativos ao transporte e armazenamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização da análise econômica do presente trabalho, buscou-se comparar os tratamentos propostos ao tratamento controle (Leite integral) considerando apenas os gastos com a alimentação (Tabela 3) e a receita bruta proveniente da possível comercialização das carcaças. Assim, custos fixos, custo com mão de obra e custos com a montagem do experimento não foram levados em consideração, já que todos foram iguais entre os tratamentos.

Tabela 3 - Médias de consumo e custo diário e total das dietas líquidas e sólidas ingeridas por bezerros mestiços

| Item                              | Tratamentos |        |       |
|-----------------------------------|-------------|--------|-------|
|                                   | LI          | LS     | SC    |
| <b>Leite Integral</b>             |             |        |       |
| Consumo 4-10 dias (L/animal/dia)  | 4,00        | 4,00   | 4,00  |
| Custo (R\$/dia)                   | 2,80        | 2,80   | 2,80  |
| Consumo 11-20 dias (L/animal/dia) | 4,00        | 2,90   | 1,80  |
| Custo (R\$/dia)                   | 2,80        | 2,03   | 1,26  |
| Consumo 21-60 dias (L/animal/dia) | 4,00        | 2,00   | -     |
| Custo (R\$/dia)                   | 2,80        | 1,40   | -     |
| <b>Soro de queijo</b>             |             |        |       |
| Consumo 11-20 dias (L/animal/dia) | -           | 1,10   | 1,54  |
| Custo (R\$/dia)                   | -           | 0,06   | 0,08  |
| Consumo 21-60 dias (L/animal/dia) | -           | 2,00   | 1,40  |
| Custo (R\$/dia)                   | -           | 0,10   | 0,07  |
| <b>Colostro</b>                   |             |        |       |
| Consumo 11-20 dias (L/animal/dia) | -           | -      | 0,66  |
| Custo (R\$/dia)                   | -           | -      | 0,04  |
| Consumo 21-60 dias (L/animal/dia) | -           | -      | 1,20  |
| Custo (R\$/dia)                   | -           | -      | 0,06  |
| <b>Concentrado</b>                |             |        |       |
| CMN (kg/animal/dia)               | 0,454       | 0,694  | 0,624 |
| Custo (R\$/dia)                   | 0,72        | 1,11   | 1,00  |
| <b>Volumoso</b>                   |             |        |       |
| CMN (kg/animal/dia)               | 0,074       | 0,060  | 0,074 |
| Custo (R\$/dia)                   | 0,05        | 0,04   | 0,05  |
| <b>Dieta Completa</b>             |             |        |       |
| Custo Total (R\$/dia)             | 3,55        | 2,89   | 1,69  |
| Custo Total (R\$/animal)          | 198,92      | 162,10 | 94,60 |

CMN: Consumo de matéria natural; LI: Leite integral; LS: 50% Leite integral + 50% de Soro de queijo; SC: 70% Soro de queijo + 30% Colostro

A Tabela 4 apresenta os indicadores de custo e receita e de medidas dos resultados econômicos comparando as dietas líquidas propostas (LS e SC) ao tratamento controle (LI). Pode-se observar que em comparação ao leite integral, o tratamento que continha 50% de soro de queijo substituindo o leite integral, apresentou lucro adicional de R\$ 7,35. O valor encontrado no presente trabalho foi bem menor do que o obtido por LIMA et al. (2011), comparando as mesmas dietas, estes autores encontraram valor para o lucro adicional de R\$ 50,00. No entanto é importante acrescentar que os valores dos itens utilizados na alimentação podem variar de acordo com a região e período, além disso, apesar do abate ter sido realizado com idade semelhante, os animais do presente trabalho obtiveram peso final inferior ao obtido por LIMA et al., (2011). No presente trabalho esperava-se que este lucro fosse maior, já que o maior dispêndio de recursos na alimentação de bezerros é o leite integral, a substituição de 50% deste item deveria render uma economia mais significativa que justificasse sua utilização. O baixo lucro adicional obtido com a presente dieta é resultado do baixo desempenho obtido pelos animais deste tratamento quando comparados aos do tratamento controle e o maior gasto com alimento concentrado. Embora não significativo, os animais do tratamento LS apresentaram peso de carcaça médio inferior aos animais do tratamento controle, 22,20 e 26,41 kg/animal, respectivamente. No entanto, é preciso afirmar que mesmo com esses valores, o uso do soro de queijo em substituição parcial ao leite integral ainda se mostra uma opção vantajosa do ponto de vista econômico, considerando o baixo custo de aquisição desse subproduto.

O tratamento que continha 70% de soro de queijo + 30% de colostro apresentou lucro adicional de R\$ 126,86. Esse ganho líquido demonstra que a substituição de 100% do leite por subprodutos de baixíssimo custo e sem valor comercial, não prejudicou o desempenho dos animais e ainda propiciou um sistema de produção mais vantajoso do ponto de vista econômico.

A substituição do leite integral por soro de queijo se mostrou uma alternativa bastante viável, considerando o baixo custo de aquisição desse produto, além dos benefícios secundários. O aproveitamento desse subproduto contribui ainda para o meio ambiente, uma vez que o descarte indevido do soro, tem se constituído em vultoso problema para os laticinistas. Associá-lo ao colostro permite ampliar ainda mais seu potencial de utilização. Seja economicamente, visto que o colostro se caracteriza como um produto sem valor comercial e de fácil aquisição para as propriedades leiteiras, ou do ponto de vista nutricional,

devido ao seu alto valor proteico e vitamínico, além de aumentar as defesas contra infecções do trato digestivo, reduzindo a morbidade e melhorando o desempenho dos animais (BERGE et al., 2009).

Tabela 4 - Indicadores de desempenho econômico da substituição parcial do leite integral (LI) por soro de queijo (LS), ou substituição total por soro de queijo em associação ao colostro (SC) no aleitamento de bezerros.

| Indicadores                                           | Tratamentos |         |          |
|-------------------------------------------------------|-------------|---------|----------|
|                                                       | LI          | LS      | SC       |
| Peso corporal inicial (kg/animal)                     | 34,64       | 30,65   | 35,26    |
| Peso corporal final (kg/animal)                       | 50,79       | 44,41   | 56,99    |
| Ganho em peso total (kg/animal)                       | 16,15       | 13,76   | 21,73    |
| Rendimento de carcaça (%)                             | 52,49       | 50,22   | 51,69    |
| Peso da carcaça (kg/animal)                           | 26,41       | 22,20   | 29,63    |
| Valor da carcaça (R\$/kg)                             | 7,00        | 7,00    | 7,00     |
| Gasto com alimentação (R\$/animal)                    | 198,92      | 162,10  | 94,60    |
| Acréscimo ao rendimento de carcaça (kg/animal)        | -           | - 4,21  | 3,22     |
| Valor do rendimento de carcaça adicional (R\$/animal) | -           | - 29,47 | 22,54    |
| Custo com alimentação adicional (R\$/animal)          | -           | - 36,82 | - 104,32 |
| Lucro adicional (R\$/animal)                          | -           | 7,35    | 126,86   |

## CONCLUSÃO

A associação do soro de queijo ao colostro apresentou-se como opção mais vantajosa economicamente na dieta líquida de bezerros mestiços. Sua utilização não prejudica o desempenho dos animais e confere resultados semelhantes aos obtidos com leite integral.

## REFERÊNCIAS

AITA, M. F.; FISCHER, V.; STUMPF JUNIOR, W. R. Efeitos dos níveis de extrato etéreo no sucedâneo do leite sobre o desenvolvimento corporal de bezerros Jersey. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.193-202, 2006.

BERGE, A.C.B.; BESSER, T.E.; MOORE, D.A.; SISCHO, W.M. Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.1, p.286-295, 2009.

DAVIS, C. L.; DRACKLEY, J. K. **The development, nutrition and management of the young calf**. Iowa: State University, 1998. 339p.

DELECO, J. P. B. Se eu calcular todos os custos, desisto da roça. **Brasil Hortifruit**, Piracicaba, v. 56, n. 5, p. 6-13, nov. 2007.

FONTES, F.A.P.V.; COELHO, S.G.; LANA, A.M.Q.; COSTA, T.C.; CARVALHO, A.U.; FERREIRA, M.I.C.; SATURNINO, H.M.; REIS, R.B.; SERRANO, A.L. Desempenho de bezerros alimentados com dietas líquidas à base de leite integral ou soro de leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.212-219, 2006.

LIMA, R. N.; LIMA, P. O.; CÂNDIDO, M. J. D.; PONTES, F. S. T.; MOREIRA, R. H. R.; AQUINO, R. M. S. Avaliação econômica de dietas líquidas à base de soro de queijo *in natura* para bezerros. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p.14-21 jan/mar, 2011.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; FREITAS, L.S.; SACHET, R.H.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

MODESTO E. C.; MANCIO, A. B.; MENIN, E.; CECON, P. R.; DETMANN, E. Desempenho produtivo de bezerros desmamados precocemente alimentados com diferentes dietas líquidas com utilização de promotor de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.429-435, 2002 (suplemento).

ORSKOV, E.R. **Protein nutrition in ruminants**. 2 ed., Londres: Academic Press, 1992. 171p.

REIS, R. P. **Introdução à teoria econômica**. Lavras: UFLA/FAEPE. 108p. 1999.

ROY, J.H.B.; STOBO, I.J.F.; SHOTTON, S.M. et al. The nutritive value of non-milk proteins for the preruminant calf. The effect of replacement of milk protein by soy-bean flour or fish-protein concentrate. **British Journal of Nutrition**, London, v.38, n.2, p.167-187, Sept. 1977.

VALE, S. M.; MACIEL, M. **Administração rural**. Brasília: 1998. 66p. (Curso de Especialização por Tutoria à Distância, v. 2).

VASCONCELOS, A. M.; MORAES, D. A. E. F.; OLIVO, C. J.; FARIAS, D. A.; SAENZ, E. A. C.; LANDIM, A. V.; GOMES<sup>1</sup>, T. C. L.; ROGÉRIO, M. C. P.; GOÉS, K. L. S.; NASCIMENTO, J. R.; OLIVEIRA JÚNIOR, A. A. Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes dietas líquidas e instalações durante o período hibernar. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, n.4, p.163-171, 2009.

WATTIAUX, M.A. **Raising dairy heifers**. Wisconsin: Technical Dairy Guide, 1996. 126p.