

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós Graduação em Zootecnia



Dissertação

**Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes níveis de
aleitamento**

Lívia Argoud Lourenço

Pelotas, 2016

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

L892d Lourenço, Livia Argoud

Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes níveis de aleitamento / Livia Argoud Lourenço ; Jorge Schafhäuser Júnior, orientador ; Isabella Dias Barbosa Silveira, Jamir Luís Silva da Silva, coorientadores. — Pelotas, 2016.

64 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2016.

1. Animais jovens. 2. Desempenho produtivo. 3. Eficiência alimentar. 4. Feno de alfafa. 5. Ganho de peso. I. Schafhäuser Júnior, Jorge, orient. II. Silveira, Isabella Dias Barbosa, coorient. III. Silva, Jamir Luís Silva da, coorient. IV. Título.

CDD : 636.2084

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Lívia Argoud Lourenço

**Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes níveis de
aleitamento**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia da Universidade Federal de
Pelotas, como parte dos requisitos
para a obtenção do título de Mestre
em Ciências (Área de concentração:
Produção e Nutrição de Ruminantes).

Orientador: Prof. Dr. Jorge Schafhäuser Júnior

Co-orientadores: Dr. Jamir Luís Silva da Silva

Dra. Isabella Dias Barbosa Silveira

Pelotas, 2016

Lívia Argoud Lourenço

Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes níveis de
aleitamento

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciências (Área de concentração: Produção e Nutrição de Ruminantes), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 26 de fevereiro de 2016

Banca examinadora:

Prof. Dr. Jorge Schafhäuser Júnior (Orientador). Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Eng^a. Agr^a. Dra. Mônica Daiana de Paula Peters – Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal de Pelotas.

Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz – Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dr. Rogério Fôlha Bermudes – Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

*Aos meus pais Maria
Tereza Brum Argoud e Larry Cardoso
Lourenço, meus irmãos Aline Argoud
Lourenço e Moisés Argoud Lourenço e a
todos meus amigos pelo amor, apoio,
incentivo e confiança depositada.
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me dar força para seguir em frente mesmo quando tudo parece difícil.

A minha família mãe, pai, irmãos e padrasto por me incentivarem, apoiarem e principalmente aturarem meu humor ao longo dessa caminhada.

Aos meus amigos, Mariana, Thuani, Maiaras, Gabi, Paulinha, Marina, Danda, Alda, Zé, Cláudia, Aline, Elisa e meu afilhado Theo, obrigada pelas horas de descontração, das boas risadas, do carinho, da mão amiga, do apoio nas horas difíceis, dos conselhos, enfim, de toda amizade, amor e alegria compartilhada que me tiravam da rotina para alegrar ainda mais meus dias.

Aos amigos que conquistei nesses anos na Embrapa, em especial a querida Dadá com suas gargalhadas contagiantes, sua disponibilidade em nos ajudar e aos puxões de orelha quando necessário. Ao Lester, Fábio, Rudolf, Victor, Leila e Anas, pelos mates, debates, risadas, pelo apoio, ajuda e parceria. Ao pessoal do SISPEL, em especial Júlio e Rogério os quais sempre nos estenderam a mão quando precisávamos no experimento.

Aos estagiários do GERUMEN, Gringo, Tierri, Tiarles, Allan, Daiana, Joel e ainda a Bruninha que veio fazer estágio final na Embrapa o meu muito obrigada, sem vocês o experimento não aconteceria, valeu pela mão de obra, pela paciência, pela troca de experiências, pelas escalas de finais de semana, de Natal e Ano novo, de Carnaval, dos dias de realização de comportamento, enfim pelo comprometimento com nosso trabalho.

Ao meu orientador pela confiança depositada, pela ajuda sempre que requisitado e por acreditar no meu potencial.

Obrigada a todos!

Agir, eis a inteligência verdadeira. Serei o que quiser. Mas tenho que querer o que for. O êxito está em ter êxito, e não em ter condições de êxito. Condições de palácio tem qualquer terra larga, mas onde estará o palácio se não o fizerem ali?

(Fernando Pessoa)

Resumo

LOURENÇO, Livia Argoud. **Desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes níveis de aleitamento.** 2016. 64f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

Foram avaliados os efeitos do fornecimento de três níveis de leite (T1-15, T3-20 e T4-25% de acordo com peso vivo ao nascimento) e ainda sobre o fornecimento ou não de feno de alfafa no nível de 20%(T2) na dieta de bezerros Jersey P.O. Utilizou-se 32 animais, distribuídos aleatoriamente aos tratamentos, compostos por quatro machos e quatro fêmeas por tratamento, avaliados em dois períodos, o de aleitamento e de pós-desaleitamento. Foi avaliado consumo de MS, peso corporal, ganho médio diário de peso corporal e medidas morfométricas. As variáveis foram avaliadas utilizando o programa estatístico R, como medidas repetidas no tempo. Não foi observada diferença para a variável consumo em MS. Foram constatadas diferenças ($P < 0,05$) entre os tratamentos para peso corporal e ganho médio diário de peso corporal entre os tratamentos, sendo que as médias dessas avaliações foram mais elevadas atribuídas aos animais recebendo 25% dieta líquida, onde os animais foram desaleitados com 50,27; 58,36; 54,73 e 63,77kg de peso vivo para T1, T2, T3 e T4 respectivamente. Em relação às medidas morfométricas também foram observadas diferenças entre os tratamentos no período de aleitamento, exceto para altura de cernelha. Quanto ao período de pós-aleitamento houve diferença significativa ($P < 0,05$) em relação aos pesos, porém, não entre as medidas morfométricas e nem entre os consumos de ração e feno. Pode ser observado que níveis mais elevados de leite na dieta de bezerros são favoráveis para um melhor desempenho produtivo por estes animais.

Palavras-chave: animais jovens, desempenho produtivo, eficiência alimentar, feno de alfafa, ganho de peso.

Abstract

LOURENÇO, Livia Argoud. **Performance of calves submitted to different levels of breastfeeding.** 2016. 64f. Thesis (Master). Postgraduate Program in Animal Science. Federal University of Pelotas, Pelotas - RS.

The effects of the supply of three milk levels (T1-15, T3-20 and T4-25% according to body weight at birth) and also on the provision or not of alfalfa hay at the level of 20% (T2) in the diet of Jersey calves PO was used 32 animals randomly assigned to treatments, composed of four males and four females per treatment, evaluated in two periods, the lactation and post-weaning. It was evaluated DM intake, body weight, average daily gain of body weight and morphometric measurements. The variables were evaluated using the statistical program R, as repeated measures. No difference was observed for the variable consumption in MS. differences were observed ($P < 0.05$) between treatments for body weight and average daily gain in body weight between treatments, and the average of these ratings were higher assigned to the animals receiving 25% liquid diet where the animals were weaned with 50.27; 58.36; 54.73 and 63,77kg liveweight for T1, T2, T3 and T4 respectively. Regarding the morphometric measurements were also observed differences between treatments in breast-feeding, except for withers height. As for the post-weaning period there was a significant difference ($P < 0.05$) compared to the weights, but not between morphometric measurements or between the feed and hay consumption. It can be seen that higher levels of milk in the diet calves are favorable for a better production performance in these animals.

Keywords: alfalfa hay, feed efficiency, growth performance, young animals, weight gain.

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1. Balança mecânica..... | 35 |
| Figura 2. Medição do perímetro torácico..... | 36 |
| Figura 3. Medição da altura de cernelha..... | 36 |
| Figura 4. Medição da altura de garupa..... | 37 |
| Figura 5. Medição da largura de garupa..... | 37 |

Lista de Tabelas

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Consumo de concentrado, consumo de feno, peso vivo e ganho médio diário de bezerros recebendo níveis diferentes de leite na dieta | 49 |
| Tabela 2. Medidas morfométricas de bezerros recebendo diferentes níveis de aleitamento..... | 54 |
| Tabela 3. Peso vivo e ganho médio diário de bezerras nos 30 dias pós-aleitamento..... | 57 |
| Tabela 4. Medidas morfométricas de bezerras no período pós-aleitamento..... | 58 |

Sumário

| | |
|---|----|
| Agradecimentos..... | 5 |
| Resumo | 7 |
| Abstract | 8 |
| Lista de figuras | 9 |
| Lista de tabelas..... | 10 |
| 1 Introdução..... | 13 |
| 2 Revisão bibliográfica..... | 15 |
| 2.1 Aleitamento de bezerros..... | 15 |
| 2.2 Feno na dieta de bezerros..... | 17 |
| 2.3 Referências Bibliográficas..... | 18 |
| 3. Projeto de pesquisa (Mestrado) | 21 |
| 3.1 Caracterização do Problema | 22 |
| 3.2 Objetivos e Metas | 25 |
| 3.3 Metodologia | 25 |
| 3.4 Resultados e Impactos esperados | 27 |
| 3.5 Participantes do projeto | 28 |
| 3.6 Colaboradores e parceiros | 28 |
| 3.7 Disponibilidade efetiva de infraestrutura e de apoio técnico para o desenvolvimento do projeto | 29 |
| 3.8 Recursos financeiros de outras fontes aportados por parceiros | 29 |
| 3.9 Aspectos Éticos | 30 |
| 3.10 Cronograma de atividades do projeto | 30 |
| 3.11 Orçamento Detalhado | 31 |
| 3.12 Referências Bibliográficas | 31 |
| 4. Relatório de trabalho de campo..... | 35 |
| 4.1 Local e instalações..... | 35 |
| 4.2 Animais..... | 35 |
| 4.3 Período experimental..... | 35 |
| 4.4 Tratamentos e dietas experimentais..... | 36 |
| 4.5 Avaliações..... | 36 |
| 4.6 Análises das dietas..... | 38 |
| 4.7 Manejo experimental..... | 39 |
| 4.8 Delineamento experimental e análise estatística..... | 40 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.9 Referências Bibliográficas..... | 41 |
| 5 Artigo..... | 42 |
| Resumo..... | 43 |
| Introdução..... | 45 |
| Material e métodos..... | 46 |
| Resultados e discussão..... | 49 |
| Conclusões..... | 59 |
| Referencias Bibliográficas..... | 59 |

1. INTRODUÇÃO

Uma das categorias mais delicadas de se trabalhar na atividade leiteira são os bezerros, porém, nem sempre é dado a eles a devida atenção e importância. O sucesso da produção, em grande parte se deve aos cuidados desde o início da vida desses animais, que podem ter seu desenvolvimento comprometido quando são utilizados manejos inadequados,

A tradicional recomendação de fornecer em torno de 4 litros de leite/animal/dia, o que equivale a cerca de 10% do peso corporal ao nascimento desses animais, é muito antiga (Maynard & Norris, 1923) e não atende ao mínimo de energia necessária para o desenvolvimento apropriado. No entanto, essa prática ainda é muito utilizada. Porém, sabe-se que o animal que não é separado de sua mãe logo após o nascimento e tem acesso irrestrito ao leite materno, tem capacidade de ingerir quantidades bem maiores. Aquela recomendação teria sido baseada em estimular o consumo de alimento sólido precocemente, o que nos dias atuais pode ser passível de questionamentos.

A ideia de que o leite fornecido para a alimentação dos bezerros nas propriedades é perdido por não estar sendo comercializado, acaba levando os produtores a fornecer pequenas quantidades, visando a venda do leite. Contudo, esse manejo oferece baixa demanda energética aos animais, resultando em menor desempenho, crescimento reduzido, maior frequência de doenças e diarreias, além de dificuldade para obter primeira prenhez, resultando em maiores gastos com a atividade.

Os bezerros são considerados ruminantes não funcionais nas primeiras semanas de suas vidas e o leite é à base de sua alimentação e o principal responsável pelo crescimento.

Com relação a alimentação sólida, sabe-se da importância de seu fornecimento desde a fase de aleitamento, pois estimula o desenvolvimento do rúmen, acelerando o processo fermentativo nesse compartimento, tornando os bezerros ruminantes funcionais mais cedo. O consumo de alimentos sólidos, especificamente de concentrado, possui relação direta com o desenvolvimento do rúmen, sendo utilizado como critério para o desaleitamento de bezerros (Bittar et al. 2009).

No que se refere ao volumoso, especificamente o fornecimento de feno, a literatura é bastante divergente, pois mesmo com comprovação da contribuição dessa fonte ao crescimento das papilas ruminais e desenvolvimento da musculatura do rúmen, aumentando sua capacidade volumétrica, o baixo consumo de feno na fase de aleitamento, indica ineficácia do fornecimento desse volumoso nas primeiras semanas de vida dos animais.

Nesse sentido, objetivou-se avaliar o desempenho de bezerros leiteiros submetidos a diferentes níveis de leite na dieta, recebendo ou não feno de alfafa, através de medidas morfométricas, consumo e ganho de peso.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Aleitamento de bezerros

Para o bom desempenho de uma propriedade leiteira, o eficiente sistema de alimentação dos bezerros é crucial para determinar o desempenho dos animais durante a vida adulta. A quantidade e o método de aleitamento para o recém-nascido são conhecidos por terem efeito significativo nas características de desempenho, comportamento, saúde e bem-estar. Restringir o aleitamento dos bezerros, geralmente deprime seu crescimento (Jasper & Weary, 2002), principalmente por causa de um déficit em nutrientes fornecidos (Khan et al., 2007). Já o aleitamento *ad libitum* é conhecido por retardar o desenvolvimento e início da fermentação ruminal (Baldwin et al., 2004), devido a baixa ingestão de alimentação sólida (Hammon et al, 2002; Jensen, 2006; Quigley et al.,2006)

De acordo com Modesto et al. (2002), as alterações da dieta líquida em função de diferentes níveis nutricionais podem provocar alterações estruturais no aparelho digestório, o que por sua vez, podem acarretar respostas fisiológicas diferenciadas as quais vem sendo investigadas por meio de avaliações anátomo-histológicas do tubo digestório (Szarek et al. 1992) e do desempenho do animal (Rocha, 1997).

Alguns estudos investigam a utilização de sucedâneos lácteos, a fim de reduzir custos com a alimentação dos animais nesse período e destinar o leite a venda. Porém, essa prática nem sempre é a mais apropriada para o melhor desempenho pelos animais. Vasconcelos et al. (2009), comparando dois grupos de animais, um recebendo leite e outro recebendo sucedâneo lácteo (ambos 4 litros/animal/dia), chegaram a resultados mais positivos com os alimentados com leite, onde o peso vivo ao desaleitamento e o ganho médio diário (54,65kg e 0,358kg dia, respectivamente) foram 4,67% e 20,53% superiores ao peso vivo ao desaleitamento e ganho médio diário dos que receberam sucedâneo (52,21kg e 0,297kg dia).

O fornecimento restrito de leite frequentemente esta associado a baixo ganho de peso e baixa eficiência alimentar (Khan et al., 2007). Além disso, em revisão realizada por Khan et al. (2011), concluíram que bezerros tem capacidade de ingerir cerca de 20% de leite de acordo com peso corporal/dia e o maior consumo de leite suporta maior ganho de peso vivo, ou seja, melhora a eficiência alimentar, reduz a incidência de doenças, além de fornecerem melhor bem-estar aos animais, pois os

mesmos conseguem expressar melhor seus comportamentos naturais. Através do aumento da quantidade de leite fornecida, maior aporte de nutrientes parecem melhorar a função imunológica e desempenho a longo prazo de bezerras, por exemplo, reduzindo a idade ao primeiro parto e aumentando a produção de leite na primeira lactação, no entanto, mais pesquisas são necessárias para confirmar esses efeitos.

Em pesquisa realizada com bezerros recebendo leite *ad libitum*, os animais ingeriram 89% a mais de leite do que o grupo que recebia 10% de leite e acordo com peso vivo ao nascer, durante o período pré-desmame. O ganho de peso e consumo de alimentação sólida após o desmame foram semelhantes para ambos os tratamentos, mas, o grupo recebendo leite *ad libitum* mantiveram a vantagem de peso durante várias semanas após desmame. A conclusão dos autores foi que o fornecimento de leite *ad libitum* permite maior ingestão de leite e maior ganho de peso, sem causar efeito prejudicial sobre consumo de alimentos sólidos após desmame (Jasper & Weary, 2002).

Outro trabalho também comparando animais recebendo leite *ad libitum* e outros restrito a 10 % do peso vivo, encontraram cerca de quatro vezes mais peso (0,530 kgdia contra 0,110 Kgdia; $P < 0,001$) e duas vezes maior ingestão de leite (8,5 l/dia contra 4,6 l/dia), Em relação ao consumo de ração os bezerros com alimentação líquida restrita comeram o dobro que o grupo recebendo leite *ad libitum* (Appleyby et al., 2001).

Também, trabalhos mostram que as vantagens de peso precoce podem ser mantidas além do âmbito do aumento da alimentação, podendo essa vantagem reduzir idade ao primeiro de parto e os custos de produção (Cady & Smith, 1996). Também, altas taxas de crescimento para bezerras com menos de 90 Kg não apresentam efeitos negativos sobre o desenvolvimento mamário, ao contrário do que ocorre com novilhas mais velhas (Sjerssen et al., 2000).

Além disso, apesar do custo ao fornecer grandes quantidades de leite para bezerros no período de aleitamento, estudos demonstram que o crescimento rápido dos animais (maior que 700g/dia) em fases iniciais beneficiariam os resultados nas primeiras duas lactações, diluindo assim os custos iniciais (Soberon et al. 2012). Obter a duplicação do peso vivo ao nascer (PVN) até os 60 dias de idade embora ainda seja um desafio para alguns produtores, não são difíceis de serem atingidos e promovem grandes benefícios para o futuro do animal (Soberon et al. 2012).

2.2. Feno na dieta de bezerros

A transição de não ruminantes a ruminante funcional caracteriza-se pelo rápido aumento de tamanho e capacidade do pró-ventrículo (rúmen, retículo e omaso) em relação ao desenvolvimento do tubo digestório. Fatores dietéticos, como tamanho de partícula, tipo e natureza do concentrado, entre outros, podem ser considerados agentes controladores dos processos digestivos, como, por exemplo, a secreção de enzimas digestivas e atividade metabólica (Huber, 1968).

Segundo Andriquetto (1984) o início da atividade de ruminação é dependente do tipo de dieta que o bezerro está recebendo. Embora o consumo de forragem contribua pouco para o desenvolvimento das papilas ruminais (Tamate *et al.*1962), alimentos volumosos estimulam o aumento da musculatura lisa do rúmen, assim tendo por consequência um aumento da motilidade e capacidade volumétrica do mesmo. Além disso, o consumo de forragem promove a ruminação (Hodgson, 1971) e mantém a integridade e a saúde da parede do rúmen (Suarez *et al.*2007).

Apesar do fornecimento de feno a bezerros lactentes ser desejável, devido ao maior desenvolvimento dos músculos envolvidos no processo da ruminação e do maior pH do líquido ruminal, consequência da maior produção de saliva, o seu uso é passível de algumas críticas. Assim, existem autores favoráveis a utilização do feno a bezerros lactentes (Zitnan *et al.*,2005; Oliveira *et al.*, 2007) por acreditarem que o mesmo estimula o desenvolvimento muscular da parede do rúmen e outros desfavoráveis, como Suárez *et al.* (2007) e Kahn *et al.* (2011), por não verificarem influência deste volumoso no desempenho de bezerros leiteiros.

Segundo Broesder *et al.* (1990), o consumo de forragem por unidade de peso vivo antes do desmame é aumentado consistentemente para bezerros que recebem baixa quantidade de leite. Já o alto consumo de leite, diminui a ingestão de forragem (Baker *et al.*, 1976).

Signoretti, (1999) em estudo com bezerros holandeses a partir dos 60 dias de idade, com peso médio de 78kg, recebendo níveis diferentes de volumoso nas dietas 10, 25, 40 e 55 % observaram menores ganhos de peso vivo diário no grupo de animais que recebiam maiores quantidades de feno na dieta.

Muitos trabalhos apontam benefícios dos volumosos para ampliação física da capacidade dos pré-estômagos, bem como, sua contribuição para a saúde ruminal promovida através do estímulo a ruminação, salivação, manutenção do pH e

fortalecimento de sua parede. Em pesquisa realizada com bezerros (Castro & Zanetti, 1998) fornecendo feno capim-coastcross (*Cynodon sp*) incorporado a dieta ou fornecido separadamente, relataram aumento significativo no desempenho dos animais pela inclusão de feno.

Por outro lado, diversos estudos demonstram que estes alimentos não influenciam o crescimento e sanidade do rúmen por serem ingeridos em pequenas quantidades durante as fases iniciais da vida do animal. Além disso, seu fornecimento poderia prejudicar o consumo de concentrado o que por sua vez causaria retardo no crescimento e oneração das dietas. Nesse sentido, alguns autores tem demonstrado que os alimentos volumosos devem fazer parte da dieta somente após o desaleitamento (Quigley, 1998; Coelho, 1999; Cunha et al. 2000), uma vez que antes disso o consumo é muito baixo, o desperdício é elevado e os requerimentos dos animais podem ser atendidos somente com o fornecimento de leite e concentrado.

2.3 Referências Bibliográficas

ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A.; BONA FILHO, A. Nutrição animal. São Paulo: Ed. Nobel, p.211-12, 1984.

APPLEBY, M. C., WEARY, D. M.; CHUA, B. Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. Appl. Anim. Behav. Sci. 74:191–201, 2001.

BALDWIN, R. L. VI, K. R. McLEOD, J. L.; KLOTZ; HEITMANN, R. N. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and post-weaning ruminant. J. Dairy Sci. 87:E55–E65. 2004.

BAKER, R. D., LE DU, Y. L. P., and BARKER, J. M. Milk-fed calves. 1. The effect of milk intake upon the herbage intake and performance and grazing calves. J. Agric. Sci. (Camb.) 87:187–196. 1976.

BROESDER, J. T., JUDKINS, J. B., KRYSL, L. J., GUNTER, S. A., and BARTON, R. K. Thirty or sixty percent milk replacer reduction for calves: Effects on alfalfa hay intake and digestibility, digestive kinetics and ruminal fermentation. J. Anim. Sci. 68:2974–2985. 1990.

CADY, R. A.; SMITH, T. R.. Economics of heifer raising programs. Proc. Calves Heifers and Dairy Profitability Nat. Con.Harrisburg, PA. NRAES Publ. 74, Ithaca, NY. 1996.

HAMMON, H. M., SCHIESSLER, G.; NUSSBAUM, A.;BLUM, J. W. Feed intake patterns, growth performance, and metabolic and endocrine traits in calves fed unlimited amounts of colostrum and milk by automate, starting in the neonatal period. J. Dairy Sci. 85:3352–3362. 2002.

HODGSON, J. The development of solid food intake in calves. 5. The relationship between liquid and solid food intake. Animal Production Sci. 13:593-597, 1971.

HUBER, J. T.; NATRAJAN, S.; POLAN, C. E., Varying Levels of Starch in Calf Milk Replacers. J. Dairy Sci., 51 (7): 1081-1084,1968.

JASPER, J., WEARY, D.M., Effects of ad-libitum intake on dairy calves. J. Dairy Sci. 85, 3054–3058. 2002.

JENSEN, M. B. Computer-controlled milk feeding of groupoused calves: The effect of milk allowance and weaning type. J. Dairy Sci. 89:201–206. 2006.

KHAN, M. A., LEE, H. J.; LEE, W. S.; KIM,H. S.; KIM, S. B.; KI, K. S.; Ha, J. K.; LEE, H. G. and CHOI, Y. J.. Pre- and post-weaning performance of Holstein female calves fed milk through stepdown and conventional methods. J. Dairy Sci. 90:876–885. 2007.

KHAN, M. A., WEARY, D. M., and VON KEYSERLINGK, M. A. G. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. J. Dairy Sci. 94 :1071–1081, 2011.

MAYNARD, L. A.; NORRIS, L. C. A system of rearing dairy calves with limited use of Milk. Journal of Dairy Science, Champaign, v.6, p. 483-499, 1923.

MODESTO, E.C.; MANCIO, A.B.; MENIN, E.; Cecon, P.R.; Barros, E.E.L.; Castro, A.L.M.; Detmann, E. Descrição histológica da mucosa do abomaso de bezerros. Acta Scientiarum, Maringá. v.24, n.4 (suplemento), p.1099-1106, 2002.

OLIVEIRA, J.S; ZANINE, A.M. e SANTOS, E.M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. Arq.Ciênc.Vet.Zool., 10: 39-48,2007.

QUIGLEY, J. D., WOLFE, T. A., and ELSASSER, T. H. Effects of additional milk replacer feeding on calf health, growth, and selected blood metabolites in calves. J. Dairy Sci. 89:207–216. 2006.

ROCHA, E. O. Sistemas de aleitamento artificial, exigências nutricionais e características produtivas de bovinos de origem leiteira. 1997. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

SIGNORETTI, R.D.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Crescimento, conversão alimentar e rendimento de carcaça de bezerros da raça

holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. Revista Brasileira de Zootecnia, v.28, n.1, p.185-194, 1999b.

SJERSEN , K., S. PURUP, M. VESTERGAARD; FOLDAGER, J. High body weight gain and reduced bovine mammary growth: physiological basis and implications for milk yield. Domest. Anim. Endocrinol.19:93–104. 2000.

SOBERON, F.; RAFFEENATO, E.; EVERETT, R. W.; VAN AMBURGH, M. E. Preweaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. J. Dairy Sci., v. 95, n. 2, p. 783-793, 2012.

SUÁREZ, B.J.; VANREENEN, C.G.; STOCKHOFE, N.; DIJKSTRA , J. and GERRITS, W.J.J. Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. J.Dairy Sci, 90: 2390-2403, 2007.

SZAREK, J. et al. Morphological structure of the mucous membrane and submucosa of rumen in calves receiving synthetic or natural β -carotene and vitamins AD3E*. Acta Vet. Hung., Budapest, v. 40, n. 4, p. 303-309, 1992.

VASCONCELOS A.M. et al. 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.

ZITNAN, R.; KUHLA, S.; SANFTLEBEN, P.; BILSKA, A.; SCHNEIDER, F.; ZUPCANOVA, M. and VOIGT, J. Diet induced ruminal papillae development in neonatal calves not related with rumen butyrate. Vet. Med.-Czech,50: 472-479, 2005.

3. PROJETO DE PESQUISA (MESTRADO)

**NÍVEIS CRESCENTES DE INCLUSÃO DE LEITE NA DIETA DE BEZERROS
LEITEIROS, UTILIZANDO OU NÃO A SUPLEMENTAÇÃO COM FENO**

(Código do projeto: 6390)

3.1. Caracterização do Problema

É sabido que o desempenho de uma vaca leiteira está em grande parte associada a tudo que ocorreu com ela durante sua vida, desde a fase de bezerra até a vida adulta. Todo tipo de manejo realizado irá influenciar positiva ou negativamente na sua performance produtiva. O manejo nutricional é, contudo considerado um dos mais importantes, o qual gera reflexo direto no animal, onde, um bom balanceamento de nutrientes, ajudará no bom desenvolvimento do rúmen, da glândula mamária, da caixa torácica, enfim de toda estrutura do animal que esta em formação (Zanton & Heinrichs, 2005).

A correta criação de bezerras durante a fase de aleitamento é o primeiro passo para o sucesso da atividade leiteira, já que a maior percentagem de mortes em bovinos leiteiros é verificada no primeiro mês de vida (Oliveira *et al.*, 2009a).

Muitos trabalhos pesquisam a substituição do leite por sucedâneos lácteos, visando reduzir custos com a produção, porém, esse manejo não é comprovadamente o melhor a ser adotado, considerando o conseqüente baixo desempenho pelos animais. Medina *et al.* (1999) e Meyer *et. al* (2001) encontraram menor peso a desmama em animais que receberam sucedâneo do que leite, isto foi provavelmente conseqüência do menor ganho de peso ao longo dos períodos.

Uma prática muito comum adotada por produtores leiteiros é o fornecimento de leite em aproximadamente 10% do peso vivo dos bezerros, ou seja, em torno de 4litros/animal/dia. Contrastando isso, um bezerro que não é separado de sua mãe, consome em média de 7 a 10 vezes mais leite (Albright e Arave, 1997).

Bezerros criados como novilhas de reposição são normalmente alimentados com leite em apenas 10% do seu corpo peso / dia, cerca de metade da sua ingestão voluntária (Appleby *et ai.*, 2001). Estes bezerros têm, freqüentemente, livre acesso à alimentação sólida (ração iniciadora), porém consomem muito pouco alimento sólido no primeiro mês de vida e são incapazes de usar estes sólidos para compensar a ingestão restrita de leite (Jasper & Weary, 2002). De fato, a prática convencional de alimentação com restrita quantidade de leite a bezerros jovens não leva em conta os níveis de energia de que necessitam para o crescimento e o desenvolvimento (Diaz *et al.*, 2001; Van Amburgh e Drackley de 2005).

Trabalhos com bezerros tem mostrado que os mesmos consomem em média cerca de 10 kg de leite por dia, distribuídos por 10 refeições, em mamadeira coletiva.

O mesmo trabalho comparando um grupo de bezerros alimentados com restrição de leite a 10% do peso vivo, disponibilizado duas vezes ao dia em baldes e outro grupo recebendo leite ad libitum, disponibilizado durante todo o dia em sistema de mamadeira coletiva, encontraram cerca de quatro vezes mais peso (0,53 kg / dia contra 0,11 kg / dia; $P < 0,001$) e duas vezes maior ingestão de leite (8,5 L / dia contra 4,6 L / dia) para o grupo ad libitum do que aos bezerros alimentados com restrição, respectivamente. O consumo de leite foi significativamente maior em todas as 4 semanas de estudo (em média 87%). A ingestão inicial da ração na dieta era insignificante antes dos 21 dias. Na semana seguinte, os bezerros alimentados com restrição de leite comeram mais do que o dobro do que o grupo consumindo leite ad libitum. (Appleby, et al. 2001).

Em outra pesquisa realizada com bezerros consumindo leite ad libitum, os mesmos ingeriram 89% a mais leite do que os animais alimentados convencionalmente durante o período de pré-desmame. O ganho de peso e ingestão de alimentos sólidos após o desmame foram semelhantes para ambos os tratamentos, mas a vantagem de peso dos bezerros do tratamento ad libitum persistiu durante várias semanas após o desmame. Os autores chegaram à conclusão de que o fornecimento de leite ad libitum pode permitir uma maior ingestão de leite e um maior ganho de peso sem causar efeitos prejudiciais sobre a ingestão de alimentos sólidos após o desmame (Jasper & Weary, 2002).

Trabalhos anteriores mostram que as vantagens de peso precoce podem ser mantidas longe para além do âmbito do aumento da alimentação (por exemplo, Riordan e Everett, 1972). Podendo esta vantagem, reduzir a idade ao primeiro parto e os custos de produção (Cady e Smith, 1996). Além disso, altas taxas de crescimento para bezerras com menos de 90 kg não tem efeitos negativos sobre o desenvolvimento mamário, ao contrário do que ocorre com novilhas mais velhas (Sejrsen et al., 2000). Ainda, trabalhos demonstram que um maior fornecimento de leite pode de alguma maneira melhorar a imunidade do bezerro (Nonnecke et al., 2000).

Apesar destas evidências muitos produtores ainda continuam fornecendo quantidades restritas de leite para bezerros, talvez por causa da percepção de que o aumento da ingestão de leite levaria maior incidência de diarreia ou redução da ingestão de alimentos sólidos, o que resultaria em baixos ganhos de peso após o desmame, conclusões muitas vezes equivocadas.

O desenvolvimento fisiológico do estômago aglândular é uma consequência do aumento da concentração de ácidos graxos de cadeia curta, que são absorvidos pelas paredes do rúmen, redundando no crescimento das papilas (Baldwin *et al.*, 2004; Costa *et al.*, 2008). Nesse sentido, as rações concentradas, devido a suas características nutricionais, são rapidamente fermentadas pelos microrganismos ruminais, sendo os seus benefícios na aceleração do processo de maturação do retículo-rúmen notoriamente reconhecidos (Nussio *et al.*, 2003; Nielsen, 2008). Alimentação volumosa sem concentrado para bezerros jovens geralmente não promovem o desenvolvimento rápido de papilas, provavelmente devido à baixa taxa de produção de AGV (Nocek e Kesler, 1980). No entanto, o consumo de volumoso estimula o desenvolvimento muscular da parede do rúmen (Tamate *et al.*, 1962)

Apesar do fornecimento de feno a bezerros leiteiros ser desejável devido ao grande estímulo envolvido no desenvolvimento dos músculos atuantes no processo da ruminação e do maior pH do líquido ruminal, consequência da maior produção de saliva, não é consensualmente recomendado sua utilização por todos. Assim, existem autores favoráveis a utilização do feno a bezerros lactentes (Zitnan *et al.*, 2005; Oliveira *et al.*, 2007) e outros desfavoráveis, como Suárez *et al.* (2007) e Khan *et al.* (2011), por não verificarem influência deste volumoso no desempenho de bezerros leiteiros desmamados precocemente.

Segundo Lydorf Jr. (1988), animais que recebem feno precocemente apresentam aumento no consumo total de matéria seca, em função da contribuição do feno no desenvolvimento do retículo-rúmen tanto em termos da flora microbiana, quanto no aumento do volume ruminal, com conseqüente fortalecimento do tecido muscular das paredes do rúmen.

Em estudo realizado por Castro e Zanetti (1998), fornecendo feno Coastcross (*Cynodon sp.*), incorporado à dieta ou fornecido separadamente, para bezerros, relataram aumento significativo do desempenho dos animais. Por outro lado, alguns autores têm demonstrado que os alimentos volumosos devem fazer parte da dieta, somente após o desaleitamento (QUIGLEY, 1998; COELHO, 1999 e CUNHA *et al.*, 2000), uma vez que antes disso o consumo é muito baixo, o desperdício é elevado e os requerimentos dos animais podem ser atendidos somente com o fornecimento de leite e concentrado.

Diante da grande divergência de resultados encontrados na literatura em relação ao adequado manejo nutricional para bezerros leiteiros, principalmente pensando no

que poderá influenciar no futuro desempenho produtivo desses animais, é que surge ainda a importância de pesquisas nessa área.

3.2. Objetivos e Metas

Objetivo Geral

Avaliar os efeitos e diferentes níveis de aleitamento, com ou sem fornecimento de feno sobre o desempenho de bezerros leiteiros, visando modular o seu desempenho futuro.

Objetivos Específicos

- Avaliar os efeitos do nível de aleitamento sobre a taxa de crescimento dos bezerros;
- Avaliar os efeitos da suplementação com feno sobre o desempenho;
- Avaliar os efeitos do aleitamento sobre o consumo de concentrado inicial;
- Disponibilizar animais com diferentes taxas de crescimento inicial para trabalhos futuros sobre desempenho na lactação.

3.3. Metodologia

O experimento de campo será conduzido no sistema de Pecuária de Leite – SISPEL, localizado na Estação Experimental Terras Baixas (ETB) da Embrapa Clima Temperado, situada no município de Capão do Leão – RS.

Serão utilizados 32 bezerros leiteiros da raça Jersey P.O., de um rebanho fechado desde o ano de 1996. Destes, 16 fêmeas e 16 machos, distribuídos aleatoriamente aos tratamentos. Os períodos experimentais consistirão de 60 dias para os machos (desmame) e 90 dias para as fêmeas (60 dias desmamam e permanecem mais 30 dias para acompanhamento do desenvolvimento) devido à importância da fêmea leiteira na atividade. O delineamento experimental utilizado

será inteiramente ao acaso, contendo oito repetições por tratamento (4 fêmeas e 4 machos).

Os tratamentos consistirão de diferentes inclusões de níveis de leite (15, 20 e 25% de acordo com o peso vivo ao nascer) e da utilização ou não de feno de alfafa desde o terceiro dia de vida. Portanto, no tratamento 1 (T1) os animais receberão 15% de leite de acordo com seu peso ao nascimento, tratamento 2 (T2) 20% de leite de acordo com peso dos bezerros ao nascer e mais a inclusão de feno a vontade a partir do terceiro dia de vida do animal, tratamento 3 (T3) 20% de leite de acordo com peso vivo ao nascer e tratamento 4 (T4) com inclusão de 25% de leite de acordo com peso ao nascimento dos animais. Será fornecido também ad libitum ração da marca supra laminada para terneiros, para todos os tratamentos a partir do terceiro dia de vida. As fêmeas após o desmame, permanecerão mais 30 dias no experimento e nesse período, receberão ração limitada a 2% de consumo de acordo com peso vivo da bezerra na semana já o feno, será fornecido ad libitum, calculado para se obter sobras diárias.

Os animais serão separados das mães logo após nascimento, onde será realizada assepsia do umbigo e fornecimento do colostro do banco de colostro, com intuito de disponibilizar a quantidade (4 litros/dia) e qualidade adequadas nas 48 horas de vida do animal. A partir do terceiro dia o fornecimento de leite será realizado de acordo com a quantidade calculada em razão do peso vivo ao nascimento dos bezerros e dividida em duas refeições diárias, às 8h da manhã e às 17h da tarde de acordo com o horário da ordenha realizada no SISPEL. O concentrado será disponibilizado todos os dias *ad libitum*, não limitando seu consumo (até os 60 dias). O mesmo ocorrerá no tratamento T3 em relação ao feno oferecido *ad libitum*. A água fornecida será trocada diariamente no período da manhã, garantindo adequada higienização, a fim de se evitar contaminações.

Os bezerros serão mantidos através de coleiras com cordas de aproximadamente 1 metro de comprimento, fixadas em ferros no chão em casinhas individuais, de madeira de alvenaria, com telhado de zinco. Em cada casinha haverá balde com água e ração à disposição dos animais.

Diariamente, serão realizadas coletas pela manhã das sobras de ração e de feno (do T3) a fim de medir consumo semanal dos animais. As amostras serão levadas ao Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (LABNUTRI) da Embrapa Clima Temperado, para posterior análise bromatológica (matéria seca, proteína

bruta, fibra em detergente neutra e extrato etéreo) conforme descritas por Van Soest et al. (1991).

As análises do leite fornecido aos animais, para gordura, proteína, caseína, sólidos totais, lactose, uréia, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total serão realizados por espectroscopia infravermelho e por citometria de fluxo, executadas no Laboratório de Leite (LABLEITE) da Embrapa Clima Temperado.

O período experimental dependerá dos nascimentos previstos dentro da unidade, que será totalizado em torno de 2 meses, mais 3 meses para realização do período total de permanência dos animais 60 dias (machos) e 90 dias (fêmeas).

Semanalmente será realizada a pesagem dos bezerros em balança mecânica, aliado a isso, serão realizadas medidas de altura de garupa, largura de garupa, altura de cernelha e perímetro torácico através de fita e ainda escore de condição corporal, a qual, varia de 1 a 5 onde 1 é o animal extremamente magro e 5 extremamente gordo, visando avaliar o desenvolvimento individual dos animais nos diferentes tratamentos. A determinação destes parâmetros é importante, pois permite acompanhar desenvolvimento esquelético do animal, sendo essencial que a bezerra tenha um crescimento corpóreo adequado, já que o tamanho está diretamente relacionado com problemas de distocia e com a futura produção de leite (Oliveira et al, 2013).

Todas as variáveis estudadas serão submetidas à análise de medidas repetidas. Alternativamente, poderá ser realizada análise de variância e teste Tukey de comparação de médias, no nível de significância de 5%, através do programa estatístico R.

3.4. Resultados e Impactos esperados

Ao final deste projeto almeja-se avaliar os efeitos das diferentes inclusões de níveis de leite ofertadas a bezerros lactentes, se o mesmo vem a contribuir positivamente no melhor desempenho desses animais, até os 90 dias de idade. Também, avaliar se a inclusão de feno na dieta dos recém-nascidos influencia ou não no melhor desenvolvimento desses animais até os 60 dias de idade.

Demonstrar a vantagem de se ter um bom manejo nutricional para bezerros leiteiros, buscando a melhor produtividade desses animais no seu futuro como vaca leiteira.

Ainda com os resultados deste trabalho será realizada a dissertação de mestrado e conseqüentemente a publicação de resumos e artigos.

3.5. Participantes do projeto

1. **Coordenador:** DSc. Ricardo Zambarda Vaz, Dr. Produção Animal, Professor do Departamento de Pós Graduação em Zootecnia; CPF: 566.455.030-91, SIAPE 1972376, Email: rzvaz@terra.com.br
2. **Orientador:** Jorge Schafhäuser Junior, Zootecnista, Dr. Nutrição de Ruminantes, pesquisador A do CPACT/EMBRAPA. CPF: 566.228.729-53, 01/04/1967.
3. **Executor:** Livia Argoud Lourenço, Zootecnista UFPEL, Mestranda em produção e nutrição de ruminantes no PPGZ/UFPEL. CPF 023.230.740-75, 29/05/1990 .
4. **Co-orientador:** Jamir Luís Silva da Silva, Engenheiro Agrônomo, Dr. Zootecnia, Pesquisador A CPACT/EMBRAPA. CPF: 354.031.020-53, 13/05/1963.
5. **Co-orientador:** Isabella Dias Barbosa Silveira, Zootecnista, Professora Associada no Departamento de Zootecnia – UFPEL. CPF: 624.853.770-49, 03/11/1966.
6. **Executor:** Fábio Antunes Rizzo, Médico Veterinário UFPEL, Pós-graduado em produção de leite UTP, Mestre em Ciências-Produção Animal, Doutorando no PPGZ/UFPEL Bolsista CAPES. CPF 754.973.520-49, 15/03/1974.
7. **Executor:** Rudolf Brand Scheibler, Zootecnista UFSM, Mestre em Ciências-Produção Animal, Doutorando no PPGZ/UFPEL. Bolsista CAPES. CPF 835.949.730-34, 19/05/1987.
8. **Executor:** Victor Ionatan Fioreze, Médico Veterinário e Zootecnista/UFPEL, Mestrando no PPGZ/UFPEL. Bolsista CAPES. CPF: 052.747.879-29, 15/02/1986.
9. **Colaborador:** Leila Cardozo, Médica veterinária, Mestre em medicina veterinária UFSN, Doutorando PPGZ/UFPEL. Bolsista CAPES. CPF 953.673.570-91, 04/04/1979.

3.6. Colaboradores e parceiros

Embrapa Clima Temperado, Estação Terras Baixas – Capão do Leão.

Programa de Pós-graduação em Zootecnia (PPGZ), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

3.7. Disponibilidade efetiva de infraestrutura e de apoio técnico para o desenvolvimento do projeto

Embrapa Clima Temperado:

- a) Unidade de produção e pesquisa em bovinocultura leiteira, com capacidade para confinamento em *free stall* de 80 vacas, sala de ordenha computadorizada, em espinha de peixe, 4x4 com oito unidades de ordenha, tanque de expansão com capacidade para 2.500 litros, em torno de 50 vacas em produção, área total de pastagens e culturas forrageiras de 115 hectares, módulos de aproximadamente 30 hectares, sistematizado para pastejo rotacionado intensivo e irrigação, maquinaria (tratores e implementos) para confecção de pastagens, feno e silagem, silos trincheira, em alvenaria, com capacidade para 1.300 toneladas, bateria de silos metálicos para armazenagem 10 toneladas de grãos para formulação de rações, fábrica de rações com capacidade de produção de 1 tonelada/hora, galpão de 500m² para armazenagem de insumos, área com 30 casinhas para criação de bezerros, rebanho com mais de 150 animais da raça Jersey PO e PC, quadro de pessoal operacional de oito funcionários, entre técnicos agrícolas e médico veterinário.
- b) Laboratório de análise da qualidade do leite com equipamento Bentley 2300, para análise dos teores de proteína, lactose, gordura e sólidos totais (300 amostras/hora), contagem de bactérias totais (CBT), com capacidade de 150 amostras/hora.
- c) Laboratório de bromatologia e nutrição animal, equipado para realizar análises de alimentos pelo método Weende e Van Soest, pela metodologia clássica e por Espectroscopia proximal de Infravermelho (NIRS).
- d) Biblioteca física e virtual com dezenas de milhares de títulos.

3.8. Recursos financeiros de outras fontes aportados por parceiros

O Laboratório de Nutrição Animal (LABNUTRI) da EMBRAPA Clima Temperado contribuirá para realização das análises bromatológicas e manutenção do sistema produtivo de leite contribuindo com aproximadamente R\$ 3.500,00.

3.11. Orçamento Detalhado

| Materiais e Insumos | Quantidade | Preço | Total |
|--|----------------------|-----------------|--------------|
| | e | Unitário | |
| Despesas com a alimentação dos animais | 14.500kg | R\$ 0,35 | R\$ 5.075,00 |
| Material para coleta e acondicionamento de amostras | - | - | R\$ 588,00 |
| Reagentes utilizados para determinação da composição bromatológica | - | - | R\$ 5.212,00 |
| Óxido Cromo | 3kg | R\$ 1.524,00 | R\$ 4.572,00 |
| TOTAL GERAL | R\$ 15.447,00 | | |

3.12. Referências Bibliográficas

- ALBRIGHT, J.L. & ARAVE, C. W. The Behaviour of cattle. 1997. C. A. B. International
- APPLEBY, M. C., WEARY, D. M. and CHUA, B.. 2001. Performance and feeding behaviour of calves on ad libitum milk from artificial teats. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74:191–201.
- BALDWIN, R.L.; McLEOD, K.R.; KLOTZ, J.L. and HEITMANN, R.N. 2004. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre- and postweaning ruminant. *J Dairy Sci*, 87 (supplement): E55-E65.
- CADY, R. A. and SMITH, T. R. Economics of heifer raising programs. Proc. Calves Heifers and Dairy Profitability Nat. Con.Harrisburg, PA. NRAES Publ. 74, Ithaca, NY, 1996.
- CASTRO, A. K. M. e M. A. ZANETTI. Estudo da inclusão de fibra na dieta de bezerros da raça holandesa. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.*, 27:6 1193-1198. 1998.
- COELHO, S. G. Ganho de peso e desenvolvimento do estômago de bezerros desleitados aos trinta dias de idade e alimentados com concentrado e com ou sem

- fenó. Belo Horizonte. *Tese de Doutorado*. Universidade Federal de Minas Gerais. 123p. 1999.
- COSTA, S.F.; PEREIRA, M.N.; MELO, L.Q.; RESENDE JÚNIOR, J.C. e CHAVES, M.L. Alterações morfológicas induzidas por butirato, propionato e lactato sobre a mucosa ruminal e a epiderme de bezerros: I- Aspectos histológicos. *Arq Bras Med Vet Zoo*, 60: 1-9. 2008.
- CUNHA, D. N. F. V.; LIZIEIRE, R. S. e MARTUSCELLO, J. A. Fornecimento de volumoso para bezerros pré-ruminantes. In: X Jornada de Iniciação Científica, UFRuralRJ, Seropédica, RJ. *Anais...*p.187-188, 2000.
- DIAZ, M.C., VAN AMBURGH, M.E., SMITH, J.M., KELSEY, J.M., HUTTEN, E.L., Composition of growth of holstein calves fed milk replacer from birth to 105-kilogram body weight. *J. Dairy Sci.* 84, 830–842. 2001.
- JASPER, J., WEARY, D.M. Effects of ad-libitum intake on dairy calves. *J. Dairy Sci.* 85, 3054–3058. 2002.
- KHAN, M.A.; WEARY, D.M. and VON KEYSERLING, M.A.G. Invited review: effects of Milk ration on solid feed intake, weaning and performance in dairy heifers. *J Dairy Sci*, 94: 1071- 1081. 2011.
- LYDORF Jr., S.J. Growth and development of the ruminant digestive system. In: Church, D.C. *The ruminant animal: Digestive, physiology and nutrition*. Waveland Press. Englewood Cliffs. pp. 44-63. 1988.
- MEDINA, R.B. et al. Desaleitamento precoce de terneiros da raça holandês preto e branco utilizando sucedâneo do leite ou leite e concentrado farelado ou peletizado. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.8, p.61-65, 2002.
- MEYER, P.A. et al. Adição de probiótico ao leite integral ou sucedâneo e desempenho de bezerros da raça holandesa *Scientia Agricola*, v.58, n.2, p.215-221, 2001.
- NIELSEN, P.P. Behaviours related to Milk intake in dairy calves - The effects of Milk feeding and weaning methods. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Skara. 53 pp. 2008.
- NOCEK, J. E. & KESLER E. M.. Growth and rumen characteristics of Holstein steers fed pelleted or conventional diets. *J. Dairy Science*, 63:249-254, 1980.
- NONNECKE, B. J., VAN AMBURGH M. E., FOOTE M. R, SMITH J. M., and ELSASSER, T. H.. Effects of dietary energy and protein on the immunological

- performance of milk replacer-fed Holstein Bull calves. *J. Dairy Sci.* 83:135. (Abstr.) 2000.
- NUSSIO, C.M.B.; SANTOS, F.A.P.; ZOPOLLATTO, M.; PIRES, A.V.; MORAIS, J.B. e FERNANDES, J.J.R. Parâmetros de fermentação e medidas morfométricas dos compartimentos ruminais de bezerros leiteiros suplementados com milho processado (floculado vs. laminado a vapor) e monensina. *Rev Bras Zootecn*, 32: 1021-1031. 2003.
- OLIVEIRA, D.P.; OLIVEIRA, M.V.M.; VARGAS JÚNIOR, F.M.; LUZ, D.F.; SIMÕES, A.R.P. Desempenho de bezerros leiteiros lactentes alimentados com feno. Córdoba set. *Arch. zootec.* vol.62 no.239, 2013.
- OLIVEIRA, J.S; ZANINE, A.M. e SANTOS, E.M. Fisiologia, manejo e alimentação de bezerros de corte. *Arq Ciên Vet Zool*, 10: 39-48. 2007.
- OLIVEIRA, M.V.M.; FIGUEIRÓ, R.N.; BARBOSA, C.S.; LUZ, D.F. e SIMÕES, A.R.P. Criação de bezerras leiteiras durante a fase de aleitamento. Série Bovinocultura Leiteira. Editora UEMS. Dourados. MS. 80 pp. 2009a.
- QUIGLEY III, J.D. Feeding prior to weaning. In: CALVES, HEIFERS AND DAIRY PROFITABILITY NATIONAL CONFERENCE, Harrisburg. Proceedings., Harrisburg: Northeast regional agricultural engineering service cooperative extension, p.245-255. 1996.
- RIORDAN, T. F., and EVERITT, G. C. Effects of pre-weaning nutrition on subsequent growth rate, feed conversion efficiency and carcass composition of identical twin steers. *Proc. N.Z. Soc. Anim.Prod.* 32:26–38.1972.
- SJERSEN, K., PURUP, S., VESTERGAARD, M. and FOLDAGER, J. High body weight gain and reduced bovine mammary growth: physiological basis and implications for milk yield. *Domest. Anim. Endocrinol.*19:93–104.2000.
- SUÁREZ, B.J.; VAN REENEN, C.G.; STOCKHOFE, N.; DIJKSTRA, J. and GERRITS, W.J.J. Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. *J. Dairy Sci.*, 90: 2390-2403. 2007.
- TAMATE, H., MCGILLIARD, A. D., JACOBSON, N. L., and GETTY, R. Effect of various diets on the anatomical development of the stomach in the calf. *J. Dairy Sci.* 45:408-420, 1962.
- VAN AMBURGH, M., DRACKLEY, J., Current perspectives on the energy and protein requirements of the pre-weaned calf. In: Garnsworthy, P.C. (Ed.), Calf and

Heifer Rearing: Principles of Rearing the Modern Dairy Heifer from Calf to Calving. Nottingham University Press, Nottingham, (Chapter 5), pp. 67–82. 2005.

ZANTON G. I.; HEINRICHS, A. J. Meta-Analysis to Assess Effect of Prepubertal Average Daily Gain of Holstein Heifers on First-Lactation Production. Department of Dairy and Animal Science, The Pennsylvania State University, University Park 16802 J. Dairy Sci. 88:3860–3867. American Dairy Science Association, 2005.

ZITNAN, R.; KUHLA, S.; SANFTLEBEN, P.; BILSKA, A.; SCHNEIDER, F.; ZUPCANOVA, M. and VOIGT, J. Diet induced ruminal papillae development in neonatal calves not related with rumen butyrate. *Vet Med Czech*, 50: 472-479. 2005.

4. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

4.1. Local e instalações

O experimento de campo foi conduzido no sistema de Pecuária de Leite – SISPEL, localizado na Estação Experimental de Terras Baixas (ETB) da EMBRAPA Clima Temperado, situada no município de Capão do Leão – RS. Para a criação de bezerros tinha disponível casinhas individuais com disponibilidade de água e ração fornecida em baldes e o feno para o tratamento que o tinha, em um fenil acoplado à casinha.

As análises bromatológicas dos alimentos fornecidos, das sobras foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (LABNUTRI) da EMBRAPA Clima Temperado, para consumo de matéria seca.

As amostras de leite fornecidas aos bezerros foram analisadas no LABLEITE da EMBRAPA Clima Temperado e determinadas gordura, proteína, sólidos totais, lactose e contagem de células somáticas para verificar a energia da dieta líquida fornecida aos bezerros.

4.2. Animais

Foram utilizados 32 bezerros da raça Jersey PO, sendo 16 fêmeas e 16 machos, distribuídos aleatoriamente aos tratamentos. Os animais eram conduzidos para o experimento, logo após nascimento. Foram fornecidos 8 litros de colostro nas primeiras 48 horas de vida e após o manejo foi de acordo com os tratamentos.

4.3. Período experimental

Os períodos experimentais consistiram de 60 dias para os machos e 90 dias para as fêmeas (60 de aleitamento e mais 30 pós-desaleitamento). O experimento iniciou em 29 de outubro de 2014 e foi até 29 de maio de 2015, devido ao longo período de nascimentos.

4.4. Tratamentos e dietas experimentais

Os tratamentos eram constituídos por níveis crescentes de leite na dieta, além da inclusão ou não de feno de alfafa, perfazendo:

T1 – 15% de leite de acordo com peso corporal ao nascimento (PCN)

T2 – 20% de leite de acordo com PCN mais a inclusão de feno de alfafa

T3 – 20% de leite de acordo com PCN

T4– 25% de leite de acordo com PCN

Todos os tratamentos recebiam ração inicial peletizada, com milho laminado *ad libitum* a partir do 3º dia de vida. Para as fêmeas após o desaleitamento (60 até 90 dias) essa ração era limitada e ajustada a 2% do peso vivo a cada semana. O volumoso utilizado foi o feno de alfafa não picado, também fornecido *ad libitum* tanto ao T2 quanto para as fêmeas desaleitadas.

4.5. Avaliações

Os animais eram pesados ao nascimento e semanalmente em balança mecânica com precisão de 100 gramas de acordo com a figura 1, para avaliação do peso corporal e ganho médio diário de peso corporal.

Figura 1 – Balança mecânica



Semanalmente também eram realizadas as medidas morfométricas dos bezerros utilizando fita métrica para a avaliação do perímetro torácico (Figura 2), altura de cernelha (Figura 3), altura de garupa (Figura 4) e largura de garupa (Figura 5).

Figura 2 – Medição do perímetro torácico



Figura 3 – Medição da altura de cernelha

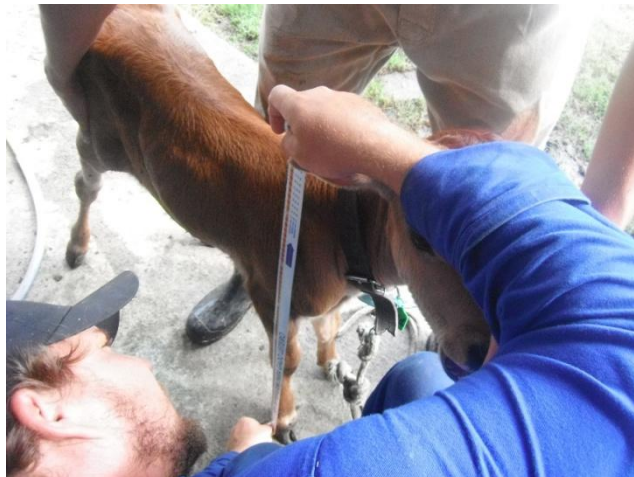


Figura 4 – Medição da altura de garupa



Figura 5 – Medição da largura de garupa



Eram coletadas as sobras de ração e feno (T2) e pesadas, para obter o ofertado menos às sobras a fim de conferir o consumo. Foi realizada uma composta por semana das amostras tanto de ração quanto de feno para posterior análise no laboratório para consumo em matéria seca.

4.6. Análises das dietas

Os ingredientes das dietas, as sobras de concentrado e volumoso de cada período, foram analisados bromatologicamente a fim de determinar a digestibilidade individual de cada constituinte nutricional. Foram determinados os teores de matéria parcialmente seca (MPS), e após as amostras de concentrado e feno foram moídas

em moinho do tipo Willey com peneira de crivo de um mm para posterior análise: matéria seca (MS) em estufa a 105°C, matéria orgânica (MO) por incineração em mufla a 550°C durante 5 horas, proteína bruta (PB) pelo método micro Kjeldahl (N x 6,25), extrato etéreo (EE) por extração com éter dietílico em sistema Soxhlet, segundo AOAC (1996), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc), e suas correções para proteína, com adição de α -amilase termoestável mas sem uso de sulfito, segundo Van Soest et al. (1991).

As análises do leite para gordura, proteína total, sólidos totais, lactose, e contagem de células somáticas foram realizados por espectroscopia infra vermelho e por citometria de fluxo, seguindo protocolos do LABLEITE da Embrapa Clima Temperado, sendo este pertencente a Rede Brasileira de Qualidade do Leite através do credenciamento e certificação pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para avaliação da energia da dieta líquida fornecida.

Avaliou-se o consumo de matéria seca (CMS) considerando a quantidade ofertada e as sobras de matéria seca da mistura tanto para concentrado quanto para o volumoso. Os consumos de cada nutriente (MS, MO, PB, FDNc, EE, CNF) foram obtidos a partir da multiplicação dos teores de cada fração bromatológica pela matéria seca consumida.

4.7. Manejo experimental

Os animais utilizados no experimento foram alojados em casinhas individuais num período de 60 dias para os machos e 90 dias para as fêmeas. Antes do início da fase experimental e durante o experimento, a área em que os animais ficavam foi roçada, a fim de impedir o pastejo. Logo após o nascimento, os bezerros eram separados das mães, ocasião em que foi realizada a assepsia do umbigo e o fornecimento de colostro proveniente do banco de colostro, com intuito de promover a ingestão de 2 litros nas primeiras 6 horas e um total de 8 litros nas primeiras 48 horas iniciais, em mamadeiras. A partir do 3º dia de vida o aleitamento foi realizado de acordo com os tratamentos, fornecido em duas refeições diárias (às 7h e às 18h). As casinhas eram lavadas, cloradas e trocadas de lugar a cada 15 dias, impedindo a contaminação do ambiente.

A água fornecida aos animais era clorada e trocada diariamente. A ração bem como o feno (T2) eram pesados e fornecidos logo após o aleitamento. No dia

seguinte pela manhã eram pesadas as sobras e coletadas amostras representativas, armazenadas em freezer perfazendo uma amostra composta por período (semanal) e por indivíduo.

Diariamente era realizado o controle de saúde dos bezerros, anotando-se escore de fezes de acordo com uma escala de 1 a 5 em que 1 eram considerados as fezes boas e 5 diarreia forte, ou seja, fezes bem líquida, ocorrência de corrimento nasal também em uma escala de 1 a 5 e que 1 seria sem corrimento e 5 corrimento bem intenso e consistente, cor da pálpebra de 1 a 5 em que 1 considerado normal cor rósea clara e 5 ruim cor pálida ou muito vermelha, além de temperatura retal de acordo com termômetro.

Os animais foram pesados logo após o nascimento, em balança mecânica com divisões de 100g, obtendo-se assim o peso vivo ao nascer. Semanalmente durante o período de 60 dias para os machos e 90 para as fêmeas foram realizadas pesagens além de medidas de altura de cernelha e garupa, largura de garupa e perímetro torácico com fita métrica e ainda escore de condição corporal com uma escala de 1 a 5.

4.8. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com medidas repetidas no tempo, com quatro tratamentos e oito repetições por tratamento, sendo quatro machos e quatro fêmeas.

Os dados apresentados de peso e ganho de peso, além das medidas morfométricas, foram analisados como medidas repetidas no tempo, por intermédio do programa estatístico R, utilizando-se o peso vivo ao nascer como covariável para as análises até os 60 dias de idade e peso vivo ao desmame como covariável para as análises pós-desaleitamento.

Os dados foram investigados quanto à presença de *outliers*, através do resíduo estudentizado, testados quanto à normalidade residual pelo teste de Shapiro-Wilk e quanto à homocedasticidade pelo teste de Levene. Posteriormente, foram submetidos à análise de variância univariada (ANOVA), pelos procedimentos LME, GLS e GLM em medidas repetidas no tempo, com quatro tratamentos, oito repetições por tratamento, conforme modelo estatístico:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + P_{k(i)} + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + e_{ijk}$$

em que, y_{ijk} = observação na semana j do k -ésimo bezerro dentro do i -ésimo tratamento;

μ = média geral; α_i = efeito do i -ésimo tratamento; P_k = efeito aleatório do k -ésimo bezerro dentro do i -ésimo tratamento; β_j é o efeito da j -ésima semana; $\alpha\beta_{ij}$ = é a interação entre o i -ésimo tratamento e a j -ésima semana; $e_{ijk} = e_{ijk} \sim N(0, \sigma_e^2)$ para todo i, j, k .

Foi incluído no modelo estatístico peso vivo ao nascer igual para todos os tratamentos, a fim de, diluir o efeito de animais mais ou menos pesados e obter as diferenças apenas pelos diferentes tratamentos, isso para todas as medidas até os 60 dias. Já para as avaliações pós-desaleitamento foi utilizado peso vivo ao desaleitamento como co-variável do modelo:

Em seguida, as médias dos tratamentos foram ajustadas pelo método dos quadrados mínimos ordinários com o comando LSMEANS (Least Squares Means). Após a identificação de significância de tratamento nos efeitos fixos do modelo estatístico, procedeu-se teste de Tukey para comparação de médias. Foram avaliados os efeitos de tratamento, semana e tratamento*semana. Os resultados foram considerados significativos quando $P < 0,05$.

4.9. Referências bibliográficas

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official Methods of Analysis**, 16th ed. AOAC, Washington, DC, USA. 1996.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

5. ARTIGO

DESEMPENHO DE BEZERROS LEITEIROS SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE ALEITAMENTO

Artigo formatado conforme as normas da revista Ciência e Agrotecnologia
(ISSN- 1981-1889)

DESEMPENHO DE BEZERROS LEITEIROS SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE ALEITAMENTO

LÍVIA ARGOUD LOURENÇO¹

JORGE SCHAFHÄUSER JÚNIOR²

VICTOR IONATAN FIOREZE³

FÁBIO ANTUNES RIZZO³

RUDOLF BRAND SHEIBLER³

RODRIGO GARAVAGLIA CHESINI⁴

Resumo

Objetivou-se avaliar o desempenho de bezerros leiteiros recebendo níveis crescentes de leite na dieta, além da inclusão de feno de alfafa. Foram testados os níveis de 15, 20 e 25% do peso corporal ao nascer em leite, durante um período de 60 dias para os machos e 90 dias para as fêmeas, sendo incluído feno de alfafa ao nível de 20%. Utilizou-se 32 bezerros da raça Jersey PO, distribuídos aleatoriamente nos tratamentos, de modo que machos e fêmeas ficassem igualmente distribuídos. Foram observadas diferenças ($P < 0.05$) entre os tratamentos para desempenho, peso semanal, ganho médio de peso semanal, perímetro torácico, altura de garupa e largura de garupa, sendo observados valores maiores para o tratamento com nível de 25% de leite. Já para altura de cernelha não foi encontrado diferença. Não foram observados efeitos ($P > 0.05$) para altura de cernelha, assim como para medidas morfométricas das fêmeas no período de trinta dias pós-aleitamento, mas, os animais que consumiram maiores quantidades de leite apresentaram maior peso vivo. Conclui-se que níveis superiores de leite melhoraram o desenvolvimento e desempenho dos animais quando comparados aos que receberam 15% de leite no período de sessenta dias.

¹Zootecnista, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, 96160-000, Capão do Leão, RS, Brasil, liviargoud@gmail.com.

² Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil.

³Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

⁴Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Crescimento de bezerros, dieta líquida, eficiência alimentar, feno de alfafa.

DAIRY CALVES PERFORMANCE SUBMITTED TO DIFFERENT FEEDING LEVELS

ABSTRACT - This study aimed to evaluate the performance of calves receiving increasing levels of milk in the diet, as well as inclusion of alfalfa hay. levels were tested at 15, 20 and 25% of body weight at birth in milk during a period of 60 days for 90 days for males and females, being included alfalfa hay level of 20%. We used 32 calves PO Jersey breed randomly assigned to treatments, so that males and females equally distributed stay. There were differences ($P < 0.05$) between treatments for performance, weekly weight, average weekly gain weight, chest circumference, hip height and width of croup, observed higher values for the treatment level of 25% milk . Have to shoulder height difference was not found. There was no effect ($P > 0.05$) to shoulder height, as well as morphometric measurements of females within thirty days after feeding, but the animals that consumed greater amounts of milk had higher body weight. We conclude that milk higher levels improved the development and performance of animals when compared to those who received 15% of milk in the sixty days period.

INDEX TERMS: Alfalfa hay, feed efficiency, growth of calves, liquid diet.

INTRODUÇÃO

A criação de bezerros para reposição em rebanhos leiteiros deve levar em consideração a criação de animais saudáveis e com ótimo desempenho. Para tanto, se faz necessário um correto manejo alimentar desde o nascimento, com o fornecimento adequado de colostro, e posteriormente nas primeiras semanas de vida, quando o leite é o principal alimento. Entretanto, o leite é também o principal produto de comercialização nesses sistemas produtivos. Dessa forma, em alguns casos o desempenho animal pode ser comprometido.

O sistema convencional de aleitamento em sistemas de produção de leite utiliza em torno de 4 litros/animal/dia, equivalendo em média em 10% do peso vivo ao nascer, o que geralmente não supre totalmente as exigências nutricionais dos animais. Bezerros mantidos com as vacas ou em sistemas de aleitamento *ad libitum* tem maior taxa de ganho de peso, devido ao aumento da frequência e quantidade de ingestão de leite, em relação aos animais convencionalmente alimentados. Pesquisas mostram melhores desempenhos de animais que são criados com maiores níveis de aleitamento (Jasper and Weary, 2002). Porém, ainda há bastante relutância para aderir a essa prática, principalmente com base nos custos da alimentação. Apesar disso, é possível que esse manejo resulte em ganhos durante a vida produtiva adulta das vacas Flower and Weary (2001) encontraram maiores produções de leite em primíparas nos animais que, quando bezerras, mamaram livremente, variando de 450 a 1.300 kg em comparação com o rendimento de bezerras alimentados com leite restrito durante o mesmo período (Foldager and Krohn, 1994; Bar-Peled et al., 1997; Shamay et al., 2005; Terré et al., 2009 and Moallem et al., 2010)

Aumentar o fornecimento de leite ou sucedâneo lácteo para bezerros melhora as taxas de crescimento Huuskonen and Khalili (2008), a eficiência alimentar De Paula Vieira et al. (2008); Borderas et al. (2009) e, possivelmente, melhora a produção de leite mais tarde Drackley et al. (2007), sem efeitos negativos sobre a saúde do bezerro Khan et al. (2007);

Borderas et al. (2009) ou desenvolvimento da glândula mamária (Daniels et al., 2009). Programas de alimentação intensiva ou reforçada nutrição precoce, têm o potencial para aumentar taxas de crescimento e diminuir a idade ao primeiro parto, potencialmente proporcionando um maior benefício econômico de longo prazo aos produtores (Davis Rincker et al., 2011).

Nesse sentido, objetivou-se avaliar o desempenho de bezerros leiteiros, quanto ao peso corporal, consumo e características morfométricas, submetidos a níveis crescentes de inclusão de leite na dieta, suplementados ou não com feno de alfafa.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento de campo foi realizado entre outubro de 2014 e maio de 2015, no município de Capão do Leão (31° 52' 20" de latitude sul e 52° 21' 24" de longitude oeste, altitude média de sete metros acima do nível do mar), Rio Grande do Sul (RS), Brasil. As análises químicas (matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutra) foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (LABNUTRI) e as análises de composição do leite foram realizadas no Laboratório de Qualidade do Leite (LABLEITE), localizados na estação experimental de Terras Baixas da Embrapa Clima Temperado. O trabalho foi realizado com aprovação pelo comitê de ética da Universidade Federal de Pelotas, RS, Brasil, registrado sob número de protocolo 4946.

Foram utilizados 32 bezerros Jersey, 16 fêmeas e 16 machos, de 0 a 90 dias, com peso médio de $26 \pm 2,48$ kg. Os bezerros foram alojados individualmente em casinhas de madeira, com telhado de fibrocimento e tiveram em média 12,5 m² de área para locomoção, com disponibilidade de água clorada e ração *ad libitum* além de feno de alfafa ao tratamento

2.

Foram avaliados diferentes níveis de aleitamento na dieta de bezerros, além da inclusão de feno de alfafa ao nível de 20%, onde: Tratamento 1 (T1) 15% de leite de acordo com PVN; Tratamento 2 (T2) 20% de leite PVN mais a inclusão de feno de alfafa não picado; Tratamento 3 (T3) 20% de leite de acordo com PVN; Tratamento 4 (T4) 25% de leite de acordo com PVN.

Os bezerros eram separados das suas mães logo após o nascimento, e recebiam colostro nas primeiras 48 horas de vida, além de serem tomadas todas as medidas higiênico-profiláticas para com a cura do umbigo durante os primeiros três dias de vida.

Os períodos experimentais consistiram de 60 dias de aleitamento e 30 dias pós-aleitamento apenas para as fêmeas. Os bezerros eram aleitados em baldes duas vezes ao dia, pela manhã (7h) e a tarde (18h). As sobras de ração e de feno (T2) foram retiradas e pesadas diariamente pela manhã antes do fornecimento da nova dose, foram coletadas amostras representativas, armazenadas em freezer perfazendo uma amostra composta por período para posterior análise bromatológica realizada no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal da Embrapa Clima Temperado, onde as mesmas, foram pré-secas em estufa de ar forçado e após moídas em Moinho tipo Willey com crivos de 1mm para realização de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) segundo métodos da AOAC (1996) e fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas (FDN), e suas correções para proteína, com adição de α -amilase termoestável mas sem uso de sulfito, segundo Van Soest et al. (1991). Avaliou-se o consumo de matéria seca (CMS) considerando a quantidade ofertada e as sobras de matéria seca da mistura de concentrado.

Os animais foram pesados em balança mecânica com precisão de 100 gramas bem como realizadas medidas morfométricas de perímetro torácico (medido como circunferência imediatamente caudal à escápula passando pelo esterno e pelos processos espinhais das vértebras torácicas na parte anterior do animal), altura de cernelha (medida pela distância em

centímetros do solo à cernelha, estando o animal com a cabeça levantada), altura de garupa (medida pela distância em centímetros do solo e a tuberosidade sacral do ílio com os animais estando em superfície plana) e largura de garupa (medida como a distância entre os ísquios na parte anterior do traseiro) com auxílio de uma fita métrica padrão. Para as demais medidas de largura e altura foi utilizada uma bengala zoométrica. As medidas corporais foram realizadas juntamente com as pesagens, durante todo o período experimental até o desaleitamento dos machos aos 60 dias, e das fêmeas até 90 dias de idade (60 de aleitamento e 30 de pós-aleitamento).

Para as fêmeas no pós-aleitamento, foi fornecido ração limitada a 2% do peso vivo, calculado a cada semana, já o feno de alfafa era fornecido não picado *ad libitum* visando obter sobras.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com medidas repetidas no tempo, com quatro tratamentos e oito repetições por tratamento, sendo quatro machos e quatro fêmeas. Os dados apresentados de peso vivo e ganho de peso vivo, além das medidas morfométricas, foram analisados por intermédio do programa estatístico R, utilizando-se o peso vivo ao nascer como covariável para as análises até os 60 dias de idade e peso vivo ao desmame como covariável para as análises pós-aleitamento. O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + P_{k(i)} + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + e_{ijk} \text{ em que,}$$

y_{ijk} = observação na semana j do k -ésimo bezerro dentro do i -ésimo tratamento;

μ = média geral; α_i = efeito do i -ésimo tratamento; P_k = efeito aleatório do k -ésimo bezerro dentro do i -ésimo tratamento; β_j é o efeito da j -ésima semana; $\alpha\beta_{ij}$ é a interação entre o i -ésimo tratamento e a j -ésima semana; e_{ijk} = erro padrão para todo i, j, k .

Os resultados foram considerados significativos quando $P < 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados de consumo de concentrado (g de MS/dia), consumo de feno (g de MS/dia), peso vivo (kg) e ganho médio diário (kg/dia) são apresentados na TABELA 1.

TABELA 1. Consumo de concentrado, consumo de feno, peso vivo e ganho médio diário de bezerros recebendo níveis diferentes de leite na dieta

| Idade (dias) | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 60 |
|---|------|------|------|-------------------|-------|--------|-------|---------|---------|
| Consumo de Concentrado (g de MS/dia) | | | | | | | | | |
| 15 % | 6.2 | 18.3 | 59.7 | 95.5 | 147.1 | 187.9 | 259.1 | 397.9 a | 565.7 a |
| 20 % Com feno | 10.1 | 29.3 | 42.3 | 63.5 | 94.8 | 128.9 | 167.2 | 303.4ab | 435.9b |
| 20 % Sem feno | 11.1 | 29.3 | 45.8 | 65.4 | 62.5 | 95.4 | 164.0 | 265.8b | 392.1b |
| 25 % | 10.6 | 29.2 | 44.8 | 51.9 | 58.2 | 132.9 | 186.6 | 254.6b | 387.0b |
| Consumo de Feno (g de MS/dia) | | | | | | | | | |
| 20 % Com feno | 22.5 | 29.7 | 42.5 | 52.8 | 78.8 | 125.6 | 216.6 | 267.9 | 283.3 |
| Peso vivo até 60 dias (kg) | | | | | | | | | |
| 15 % | 28.3 | 30.4 | 32.0 | 35.6b | 36.7b | 41.4b | 42.8c | 47.5b | 50.3c |
| 20 % Com feno | 29.9 | 32.7 | 37.0 | 40 ab | 44.5a | 45.9ab | 50.4b | 57.3a | 58.4b |
| 20 % Sem feno | 28.9 | 32.5 | 34.9 | 37.2b | 42.4a | 43.9b | 47.7b | 51.2b | 54.7bc |
| 25 % | 31.2 | 34.4 | 36.3 | 44.8 ^a | 46.0a | 51.1a | 54.5a | 60.3a | 63.8a |
| Ganho médio diário (kg/dia) | | | | | | | | | |
| 15 % | 0.28 | 0.32 | 0.20 | 0.53b | 0.13 | 0.69 | 0.21 | 0.67 | 0.68 |
| 20 % Com feno | 0.53 | 0.55 | 0.20 | 0.45b | 0.67 | 0.42 | 0.50 | 0.78 | 0.26 |
| 20 % Sem feno | 0.38 | 0.51 | 0.20 | 0.32b | 0.73 | 0.21 | 0.57 | 0.48 | 0.87 |
| 25 % | 0.78 | 0.45 | 0.19 | 1.22 ^a | 0.19 | 0.73 | 0.49 | 0.84 | 0.87 |

Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si no nível de 5% de significância.

O consumo de concentrado (g de MS/dia, Tabela 1) foi maior no tratamento com menor fornecimento de leite a partir dos 56 dias de idade e não diferiu nesse momento do tratamento com 20% de leite com presença de feno. No entanto, aos 63 dias de idade, o consumo de concentrado por parte do grupo de animais que receberam menos leite se mostrou superior aos demais tratamentos. Essas constatações pressupõe que, considerando o crescimento dos animais no período, no tratamento com menores quantidades de leite (15%) as necessidades energéticas a partir de 56 dias não foram supridas pelo fornecimento de leite, induzindo a busca por alimento sólido. Essa constatação se confirma aos 62 dias de idade,

quando o tratamento T1 (15%) apresentou maior consumo de concentrado que os demais. A restrição imposta pelo menor volume de leite ofertado no tratamento T1 (15%), segundo Kesler et al., (1951), acelera o consumo precoce de concentrado e o desenvolvimento do retículo-rúmen a partir da 3^o ou 4^o semanas de vida, coincidindo com o aumento do consumo de dieta sólida e produção de AGV's.

Os menores consumos de concentrado foram observados no T4 (25%) a partir dos 56 dias de idade, podendo ser explicado pela maior saciedade e aporte energético dessa dieta provinda do leite, retardando a busca por alimento sólido. Esses resultados concordam com Quigley (2001) que descreve que animais consumindo mais energia proveniente de dieta líquida necessitam de menor aporte de energia do concentrado e assim tendem a reduzir o consumo de concentrado, iniciando o consumo mais tarde que os alimentados com dieta líquida de menor teor energético. Kristensen et al. (2007), igualmente observaram que bezerros, embora sem grandes mudanças no desenvolvimento ruminal, até cinco semanas de idade, alimentados com quatro quantidades diferentes de sucedâneos (3,1; 4,8; 6,6 e 8,3 litros por dia) e com concentrado à vontade, apresentaram maiores consumos de concentrado nos tratamentos com menor ingestão de sucedâneo.

Já com relação aos tratamentos com nível de 20% de leite com feno (T2) e sem feno (T3) não foram observadas diferenças entre os mesmos, mostrando que a inclusão de feno não influenciou na resposta de ingestão de concentrado, provavelmente pela baixa ingestão do mesmo (Tabela 2).

De acordo com Drackley (2011) tradicionalmente, tem-se fornecido quantidade restrita de leite aos bezerros numa tentativa de aumentar o consumo de concentrado, ganho de peso e, conseqüentemente, adiantar o desaleitamento. Alguns trabalhos demonstram que aleitamentos mais intensivos ocasionam baixo consumo de alimentação sólida e conseqüentemente maior dificuldade para desaleitamento e baixo desenvolvimento ruminal.

Em experimento realizado por Jasper and Weary (2002) avaliando fornecimento de leite *ad libitum* observaram menor consumo de concentrado e feno pelos animais com dieta líquida a vontade do que os recebendo dieta líquida restrita (10% PV), tendo sido relatado efeitos diretamente no desenvolvimento e na maturação do rúmen, mesmo assim, os animais recebendo leite *ad libitum* apresentaram maiores ganhos de peso.

A inclusão ou não de feno, no tratamento com 20% de leite, não influenciou o consumo de concentrado. Essa ausência de efeitos se deve provavelmente ao alto nível de leite empregado no tratamento (20%), que parece haver produzido saciedade até os 56 dias de idade, quando a partir desse período, ambos tratamentos, com e sem feno, não diferiram quanto ao consumo de concentrado. Acredita-se que em situações onde são empregados os tradicionais 10% de suplementação com leite, em razão do menor aporte energético advindo desse, ocorra mais precocemente consumos de concentrado e volumoso, interferindo favoravelmente no desenvolvimento funcional dos pré-estômagos, no entanto, podendo comprometer ou retardar esse importante período de crescimento alométrico inicial.

Com o nível de leite utilizado nesse estudo (20%) o consumo de feno nas primeiras semanas de vida parece ser irrelevante, e possivelmente poderia ser eliminado da dieta, pois, dificilmente influenciaria no desenvolvimento ruminal por estes animais, diferentemente do concentrado. Assim, concordando com o observado por Quigley (1998), as exigências nutricionais dos animais no período de pré-ruminantes é atingida com a dieta líquida e com o concentrado, sem ser necessário incremento com volumoso.

Segundo Lizieire et al. (2002) o fornecimento de volumoso para bezerros pode ser feito a partir da 8^a semana de idade, sem prejuízos para o seu desenvolvimento, desde mantido a disposição concentrado inicial desde a segunda semana de idade, já que o fornecimento de volumoso antes dessa idade, ou seja, no período de aleitamento não influencia em melhor desempenho pelos animais em comparação aos que não recebem o feno. Outros autores

(Castro e Zanetti, 1998) encontraram benefícios na utilização de volumoso, fornecendo feno de capim Coastcross (*Cynodon sp*), incorporado à dieta ou fornecido separadamente, para bezerros, relatando significativo aumento no desempenho dos animais, comparados aos grupos que recebiam apenas concentrado ou concentrado com fibra incorporada (polpa cítrica desidratada), porém a conversão alimentar no referido estudo não diferiu entre os tratamentos.

Embora haja divergência entre autores quanto a utilização de feno ainda na fase de aleitamento, parece-nos que seu fornecimento poderia prejudicar o consumo de concentrado, não influenciando no desenvolvimento inicial dos pré-estômagos em razão do baixo nível de ingestão nessas fases iniciais da vida do animal. Nesse sentido, alguns autores têm demonstrado que os alimentos volumosos devem fazer parte da dieta, somente após o desaleitamento Quigley (1998); Coelho (1999) and Cunha et al. (2000), uma vez que antes disso o consumo é ínfimo, o desperdício é elevado e os requerimentos dos animais podem ser atendidos em plenitude com o fornecimento de leite e concentrado.

No que se refere ao peso vivo (PV) nos diferentes tratamentos empregados, estes não foram influenciados até a terceira semana de idade (28 dias) (Tabela 1), provavelmente em razão do reduzido consumo inicial de concentrado e feno, bem como pela baixa capacidade de absorção e aproveitamento de nutrientes advindos desses alimentos pelos animais nas primeiras semanas de vida. Essa constatação vai de encontro com observações feitas por Miranda (2013) que se refere quanto à primeira fase da vida do bezerro, quando ele ainda é um pré-ruminante, ou seja, nas primeiras duas ou três semanas, a ingestão de dieta sólida é irrisória e o rúmen apresenta pouca atividade da microbiota fermentadora e epitélio capazes de degradar e absorver amido. Assim, nesta fase o leite é a principal fonte de nutrientes capaz de ser digerida e absorvida.

A partir dos 28 dias de idade, os animais do tratamento com maior nível de leite (25%) apresentaram maior peso vivo que os dos demais tratamentos. Em contrapartida, o tratamento

com menor oferta de leite (15%) demonstrou os menores pesos, tendo em alguns momentos não diferindo do tratamento com 20% de leite (28, 42, 56 e 63 dias de idade). Com base nos resultados desse estudo é possível inferir que animais aleitados com maior volume (25%) ganharam em média no período 4,24 kg a mais de peso do que os demais tratamentos com menores níveis de leite. Os resultados desse estudo são amparados por relato de Jasper and Weary (2002) que verificaram diferenças quanto ao peso vivo em bezerros aleitados com 10% PVN antes do desmame, resultando em uma vantagem de peso de 10,5 kg para o grupo aleitado *ad libitum* no período de 35 dias. Em mesmo estudo, aos 63 dias, os bezerros alimentados *ad libitum* mantiveram a vantagem de peso corporal ($89,07 \pm 2,47$ kg vs $81,07 \pm 2,47$ kg) quando comparado aos bezerros convencionalmente alimentados.

Os tratamentos com mesmo nível de aleitamento (T2 e T3) com diferença da inclusão ou não de feno, mantiveram pesos aproximados até o desaleitamento, diferindo estatisticamente somente aos 56 dias de idade, não tendo sido encontrada explicação para este ocorrido.

O ganho médio diário de peso vivo (GMD, kg/dia) (Tabela 1) foi superior em 0,183kg em média, no período de aleitamento, para o tratamento com maior nível de leite (25%). Porém, durante o período de aleitamento, quando analisado por período, houve diferença estatística somente aos 28 dias de idade, com GMD foi superior no tratamento com maior nível de leite (25%) em relação aos demais.

Assim como demonstrado nesse experimento, outros estudos comprovam que o crescimento de bezerros e o ganho de peso no período de aleitamento podem ser melhorados quando os animais são alimentados com maiores quantidades de leite nesse período (Raeth-Knight et al.,2009). Maiores taxas de crescimento durante os primeiros estágios da vida do animal podem ser mais rentáveis e compensar o investimento, por resultar em animais maiores no período de pós-aleitamento (Davis and Drackley, 1998).

A utilização ou não de feno nos tratamentos com 20% de leite, durante o período de aleitamento, não influenciou o GMD, tendo sido observados ganhos semelhantes, com médias de 0,484 kg para o tratamento com feno e 0,474 kg para o tratamento sem feno. Esses dados discordam dos achados por Coverdale et al. (2004) que relataram que bezerros alimentados com feno antes das 12 semanas de idade melhoraram o GMD.

Medidas morfométricas

As medidas morfométricas semanais dos bezerros durante o período de aleitamento (60 dias) podem ser observadas na Tabela 2.

TABELA 2. Medidas morfométricas de bezerros recebendo diferentes níveis de aleitamento

| Idade (dias) | 7 | 14 | 21 | 28 | 35 | 42 | 49 | 56 | 60 |
|---------------------------|--------|-------------------|-------|-------|-------------------|---------|--------|---------|---------|
| Altura de cernelha | | | | | | | | | |
| 15 % | 70.9 | 71.9 | 74.2 | 75.3 | 76.5 | 77.3 | 79.2 | 80.3 | 81.6 |
| 20 % Com feno | 71.2 | 73.4 | 74.6 | 76.2 | 77.4 | 78.5 | 80.3 | 82.0 | 82.7 |
| 20 % Sem feno | 70.1 | 72.8 | 74.7 | 76.2 | 77.5 | 78.4 | 79.7 | 81.4 | 82.6 |
| 25 % | 70.6 | 73.7 | 75.4 | 76.3 | 78.6 | 80.3 | 81.3 | 82.9 | 84.2 |
| Perímetro Torácico | | | | | | | | | |
| 15 % | 70.5b | 72.7b | 74.6b | 76.9b | 78.8b | 80.8b | 83.1b | 84.6b | 86.8b |
| 20 % Com feno | 73.2ab | 75.1 ^a | 77.8a | 81.1a | 82.9 ^a | 85.5a | 88.5a | 90.5a | 93.6a |
| 20 % Sem feno | 74.3a | 76.3 ^a | 77.7a | 80.2a | 83.0a | 85.5a | 87.3a | 89.3a | 91.2a |
| 25 % | 73.7a | 76.9 ^a | 78.3a | 81.4a | 83.7 ^a | 86.0a | 88.4a | 91.2a | 93.1a |
| Altura da Garupa | | | | | | | | | |
| 15 % | 66,84 | 68,19 | 69,29 | 70,45 | 71,18 | 72,17b | 72,98b | 73,87b | 74,5b |
| 20 % Com feno | 66,82 | 67,91 | 69,31 | 70,65 | 71,65 | 72,66ab | 74,18a | 74,92b | 75,52ab |
| 20 % Sem feno | 67,2 | 68,3 | 69,71 | 70,91 | 71,68 | 73,3ab | 74,35a | 75,48ab | 76,38ab |
| 25 % | 68,39 | 69,85 | 70,99 | 72,28 | 73,51 | 75,3a | 76,22a | 77,65a | 78,96a |
| Largura da Garupa | | | | | | | | | |
| 15 % | 24.2 | 25.4 | 26.5 | 27.1 | 27.6 | 28.1 | 28.9b | 29.9b | 30.7b |
| 20 % Com feno | 24.3 | 25.6 | 26.6 | 27.5 | 28.5 | 29.4 | 30.4ab | 31.5a | 31.9ab |
| 20 % Sem feno | 24.2 | 25.1 | 26.3 | 27.4 | 28.2 | 29.0 | 30.2ab | 30.7ab | 31.5b |
| 25 % | 24.9 | 26.2 | 27.5 | 28.5 | 29.5 | 30.9 | 31.7a | 32.9a | 33.7a |

Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si no nível de 5% de significância.

Não foram observadas diferenças para altura de cernelha entre os tratamentos ($P>0.05$), concordando com Silva et al. (1986) que ao avaliarem o desenvolvimento de bezerros consumindo diferentes níveis de leite, também não observaram respostas significativas para essa variável. Segundo Signoretti, et al. (1995) a altura de cernelha do bezerro reflete o crescimento em estrutura e pode ser utilizada como ferramenta indicativa da qualidade nutricional da dieta, da genética e do manejo.

Quando avaliamos o perímetro torácico dos animais (Tabela 2) observa-se que ao fornecermos 15% de leite os animais apresentaram as menores medidas torácicas ($P<0.05$). Assim como as demais medidas morfométricas esse fato pode estar associado ao menor peso vivo dos animais nesse tratamento, indicando possíveis limitações no desenvolvimento. Matos (2009) relatou que o perímetro torácico é influenciado pela condição e escore corporal, diferentemente de outras características morfológicas como altura de cernelha e largura de garupa que refletem melhor o crescimento esquelético. É essencial uma boa expansão torácica, pois a mesma indica a capacidade de alojamento dos principais órgãos vitais e esta altamente correlacionada (0,96) com o peso vivo e escore de condição corporal dos animais (Oliveira, 2013).

A altura da garupa foi influenciada pelos tratamentos após a sexta semana de vida dos bezerros, mostrando diferenças ($P<0.05$) nítidas entre os tratamentos com menor (15%) e maior (25%) inclusão de leite, já o nível intermediário com ou sem inclusão de feno não diferiu dos demais tratamentos, reforçando a prerrogativa de que mesmo consumindo menor quantidade de concentrado, bezerros que receberam maiores quantidades de leite apresentaram melhor desenvolvimento corporal.

Assim como a altura de garupa a largura também se demonstrou semelhante entre os tratamentos até a sexta semana de aleitamento, onde posteriormente, as principais diferenças foram entre o tratamento com menor e maior inclusão de leite.

A presença ou não de feno na dieta de bezerros recebendo 20 % do PVN em leite não apresentou efeitos sobre as medidas morfométricas avaliadas, tal fato pode estar relacionado principalmente ao seu baixo consumo (Tabela 1), não afetando negativamente a densidade energética das dietas, mas também, não apresentando efeitos sobre o desenvolvimento volumétrico ruminal dos bezerros.

Período pós-aleitamento

No pós-aleitamento as bezerras independente do tratamento consumiram todo o concentrado ofertado (2% do peso vivo ajustado semanalmente). Esse achado concorda com Terré et al. (2009) que ressaltam que apesar de consumo de concentrado ser baixo no período de aleitamento principalmente para animais que recebem intensivas dietas líquidas, os mesmos conseguem se adaptar a nova dieta após o desaleitamento.

Os animais obtiveram boa aceitação e consumo de feno de alfafa, com médias de 573,8; 528,5; 564,5 e 417,3 g para T1, T2, T3 e T4 respectivamente, sendo mais significativo do que o consumo mostrado pelo T2 durante o período de aleitamento. Os dados desse trabalho são superior aos encontrados por Bernardes et al. (2007) que observaram consumo médio de 130 g feno por dia entre a 1ª e 2ª semana após desaleitamento.

Essa relativa adaptação a dieta após o desaleitamento, principalmente ao consumo de concentrado e feno, nos permite aceitar que maiores quantidades de leite (20 a 25% do PVN) e a ausência de feno não foram limitantes para um bom desenvolvimento pós-aleitamento.

Os resultados do período de pós-aleitamento para peso vivo (kg) e ganho médio diário (kg/dia) estão apresentados na Tabela 3.

TABELA 3. Peso vivo e ganho médio diário de bezerras nos 30 dias pós-aleitamento

| Dias pós-aleitamento | 67 | 74 | 81 | 88 | 90 |
|------------------------------------|---------|---------|---------|--------|--------|
| Peso Vivo (kg) | | | | | |
| 15 % | 41.8 b | 47.7 c | 51.0 b | 48.0 b | 50.9 b |
| 20 % Com feno | 60.2 a | 62.4 ab | 63.3 ab | 67.3 a | 68.2 a |
| 20 % Sem feno | 54.4 ab | 58.9 bc | 62.8 b | 64.8 a | 65.9 a |
| 25 % | 61.5 a | 67.5 a | 71.2 a | 71.9 a | 73.3 a |
| Ganho médio diário (kg/dia) | | | | | |
| 15 % | 0.189 | 0.823 | 0.464 | -0.440 | 1.415 |
| 20 % Com feno | 0.758 | 0.301 | 0.093 | 0.575 | 0.420 |
| 20 % Sem feno | 0.222 | 0.617 | 0.541 | 0.273 | 0.586 |
| 25 % | 0.371 | 0.847 | 0.521 | 0.047 | 0.609 |

Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si no nível de 5% de significância.

Observando os dados obtidos no pós-aleitamento para peso vivo (Tabela 3) observamos efeito da quantidade de leite fornecida, sendo menores ($P < 0.05$) para o tratamento com 15% de leite, esse efeito provavelmente está associado ao menor peso desses animais a desmama, pois, não foram observadas diferenças ($P > 0.05$) para GMD nesse período. Também não foram observados efeitos no desempenho dos animais pela presença ou não de feno durante o aleitamento, reforçando a prerrogativa que esse possa ser fornecido somente após o desaleitamento.

Os resultados obtidos neste trabalho se opõem aos resultados encontrados por Khan et al. (2007) avaliando o desempenho de bezerros aleitados convencionalmente (10% PV) ou em *step-down* (20% PV até 28 dias, 10% PV no restante do aleitamento), usando método de desaleitamento gradual, esses observaram ganhos maiores no período após desaleitamento para o grupo em *step-down*, explicando que este maior ganho se deu pela maior ingestão de leite nas primeiras semanas.

Os dados das medidas morfométricas para o período pós-aleitamento são apresentados na Tabela 4.

TABELA 4. Medidas morfométricas das bezerras no período pós-aleitamento

| Dias pós-aleitamento | 67 | 74 | 81 | 88 | 90 |
|--------------------------------|------|-------------------|-------|-------|-------|
| Perímetro torácico (cm) | | | | | |
| 15 % | 88.6 | 89.5 | 90.3 | 91.3 | 91.6 |
| 20 % Com feno | 92.2 | 93.0 | 94.7 | 96.2 | 96.5 |
| 20 % Sem feno | 91.6 | 92.2 | 92.6 | 94.3 | 94.6 |
| 25 % | 91.1 | 91.8 | 92.8 | 94.6 | 94.9 |
| Altura de garupa (cm) | | | | | |
| 15 % | 75.7 | 75.9 | 76.1 | 76.4 | 76.5 |
| 20 % Com feno | 76.0 | 76.2 | 76.9 | 78.6 | 78.8 |
| 20 % Sem feno | 76.1 | 76.3 | 76.5 | 76.7 | 77.8 |
| 25 % | 75.7 | 75.9 | 76.5 | 77.5 | 77.7 |
| Largura de Garupa (cm) | | | | | |
| 15 % | 25.5 | 25.6b | 26.1b | 26.9b | 27.1b |
| 20 % Com feno | 31.4 | 31.7 ^a | 32.4a | 33.9a | 34.1a |
| 20 % Sem feno | 31.7 | 32.2 ^a | 32.8a | 33.7a | 34.0a |
| 25 % | 32.8 | 33.2 ^a | 34.3a | 35.4a | 35.6a |
| Altura de Cernelha (cm) | | | | | |
| 15 % | 81.4 | 81.9 | 82.5 | 83.4 | 83.4 |
| 20 % Com feno | 85.1 | 86.6 | 87.4 | 88.4 | 88.5 |
| 20 % Sem feno | 83.8 | 84.6 | 85.3 | 86.1 | 86.2 |
| 25 % | 84.5 | 86.1 | 87.5 | 88.1 | 88.2 |

Letras diferentes na mesma coluna diferem entre si no nível de 5% de significância.

No período pós-aleitamento foram observadas diferenças ($P < 0.05$) para largura da garupa (Tabela 4), onde o tratamento com menor inclusão de leite (15%) apresentou menores valores para essa variável a partir da segunda semana de avaliação. Não foram observados efeitos ($P > 0.05$) do nível de leite assim como para presença ou não de feno para o perímetro torácico, altura da garupa e altura da cernelha.

Segundo Rocha et al. (2003), o peso corporal deve ser avaliado em conjunto com outra medida linear de tamanho corporal, como a altura da garupa, para que se obtenham resultados confiáveis na determinação do tamanho à maturidade, uma vez que o peso pode apresentar flutuações periódicas. Estas avaliações também são importantes já que o

desenvolvimento corporal adequado esta diretamente relacionado com problemas de distocia e com a futura produção de leite (Oliveira et al. 2013).

O fato das medidas morfométricas no período pós-aleitamento não serem significativas, exceto para largura de garupa, pode ter ocorrido devido ao desenvolvimento mais acelerado pelos animais no período de aleitamento e após isso o desenvolvimento ser mais lento e equilibrado. Modelos de fornecimento de leite em maior volume nas primeiras semanas de vida têm sido adotados e denominados de “crescimento acelerado”, “nutrição intensificada” ou “crescimento biologicamente apropriado” e consistem no fornecimento do dobro de leite ou sucedâneo em relação aos sistemas convencionais (Drackley, 2008).

CONCLUSÕES

Maiores níveis de aleitamento melhoram o desempenho dos animais, sem prejudicar o desenvolvimento dos mesmos. O fornecimento de feno de alfafa pode ser realizado apenas no período pós-aleitamento.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official Methods of Analysis**, 16th ed. AOAC, Washington, DC, USA. 1996.

BAR-PELED, U., ROBINZON, B., MALTZ, H., TAGARI, H., FOLMAN, Y.,

BRUCKENTAL, I., VOET, H., GACITUA, H. and LEHRER, A. R. Increased weight gain and effects on production parameters of Holstein heifer calves that were allowed to suckle from birth to six weeks of age. **Journal of Dairy Science**. 80:2523–2528, 1997.

BERNARDES, E.B.; COELHO, S.G.; CARVALHO, H.U.; OLIVEIRA, H.N.; REIS, R.B.; SATURNINO, H.N.; SILVA, T.A.; COSTA, T.C. Efeito da substituição de *Tifton 85* pelo

caroço de algodão como fonte de fibra na dieta de bezerros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.59, p.955-964, 2007.

BORDERAS, T. F.; PASSILLER, A. M and RUSHEN, J. Feeding behavior of calves fed small or large amounts of milk. **Journal of Dairy Science** 92:2843–2852. 2009.

CASTRO, A. K. M. e M. A. ZANETTI. Estudo da inclusão de fibra na dieta de bezerros da raça holandesa. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 27:6 1193-1198. 1998.

COELHO, S. G. **Ganho de peso e desenvolvimento do estômago de bezerros desaleitados aos trinta dias de idade e alimentados com concentrado e com ou sem feno**. Belo Horizonte. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. 123p. 1999.

COVERDALE, J.A; TYLER, H.D; QUIGLEY, J. D III; BRUMM, J.A. Effect of various levels of forage and form of diet on rumen development and growth in calves. **Journal Dairy Science**, v. 87, p. 2554-2562, 2004.

CUNHA, D. N. F. V.; LIZIEIRE, R. S. e MARTUSCELLO, J. A. Fornecimento de volumoso para bezerros pré-ruminantes. In: X Jornada de Iniciação Científica, UFRuralRJ, Seropédica, RJ. *Anais...* p.187-188. 2000.

DANIELS, K. M.; MCGILLIARD, M. L.; MEYER, M. J.; VAN AMBURGH, M. E.; CAPUCO, A. V. and AKERS, R. M. Effects of body weight and nutrition on histological mammary development in Holstein heifers. **Journal of Dairy Science** 92:499–505. 2009.

DAVIS, C.L.; DRACKLEY, J.K. The development, nutrition, and management of the young calf. **Ames: Iowa State University Press**, p. 399. 1998.

DAVIS RINCKER, L. E., VANDEHAAR, M. J.; WOLF, C. A.; LIESMAN, J. S.; CHAPIN, L. T. and WEBER NIELSEN, M. S. Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, Milk yield, and economics. **Journal of Dairy Science**. 94:3554–3567. 2011.

DE PAULA VIERIA, A., GUESDON, V.; PASSILLE, A. M; VON KEYSERLINGK, M. A. G. and WEARY, D. M. Behavioural indicators of hunger in dairy calves. **Applied Animal Behaviour Science**. 109:180–189. 2008.

DRACKLEY, J.K. Influence of milk na weaning programs on health, rumen development and growth of dairy calves. In: I Simpósio Internacional Leite Integral, Minas Gerais, **Anais...Belo Horizonte:Revista Leite Integral**, p 26-35, 2011.

DRACKLEY, J. K. Calf nutrition from birth to breeding. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**. v.24, p. 55-86, 2008.

DRACKLEY, J. K., POLLARD, B. C.; DANN, H. M. and STAMEY, J. A. First-lactation milk production for cows fed control or intensified milk replacer programs as calves. **Journal of Dairy Science** 90(Suppl. 1):779. 2007.

FLOWER, F. and WEARY, D. M. Effects of early separation on the dairy cow and calf: 2. Separation at 1 day and 2 weeks after birth. **Applied Animal Behaviour Science**. 70:275–284. 2001.

FOLDAGER, J., and KROHN, C. C. Heifer calves reared on very high or normal levels of whole milk from birth to 6–8 weeks of age and their subsequent milk production. **Proceedings of the Society of Nutrition Physiology** . V.3, p.301, 1994.

HUUSKONEN, A. and KHALILI, H. Computer-controlled Milk replacer feeding strategies for group-reared dairy calves. **Livestock Science**. 113:302–306. 2008.

JASPER, J.; WEARY, D. M. Effects of *ad libitum* milk intake on dairy calves. **Journal of Dairy Science**. v. 85, n. 11, p. 3054-3058. 2002.

KAHN, M. A.; LEE, H. J.; LEE, W. S.; KIM, H. S.; KIM, S. B.; KI, K. S.; HA, J. K.; LEE, H. G.; CHOI, Y. J. Pre-and postweaning performance of holstein female calves fed milk through step-down and conventional methods. **Journal of Dairy Science**, v. 90, n.2, p. 876-885. 2007.

KESLER, E. M., M. RONNING, C. B. and KNODT. Some physical characteristics of the tissue and contents of the rumen, abomasum and intestine in male Holstein calves of various ages. **Journal Animal Science**. 10:969. Large, R. V. 1, 1951.

LIZIEIRE, R. S.; CUNHA, D. N. F. V.; MARTUSCELLO, J. A.; CAMPOS, O. F.

Fornecimento de volumoso para bezerros pré-ruminantes. **Ciência Rural**, v.32, n.5, p. 835-840. 2002.

MATOS, B.C. **Efeito da relação proteína metabolizável: energia metabolizável da ração de novilhas pré-púberes em crescimento acelerado**. 2009. 113 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia. Área de concentração: ciência animal e pastagens). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo. 2009.

MIRANDA, D. A. **Perfil metabólico e desempenho de bezerros holandeses alimentados com diferentes quantidades de sucedâneo de leite e concentrado de diferentes granulometrias**. Dissertação Belo Horizonte Escola de Veterinária – UFMG 2013.

MOALLEM, U., WERNER, D., LEHRER, H., ZACHUT, M., LIVSHITZ, L., YAKOBY, S., and SHAMAY, A. Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. **Journal of Dairy Science**.93:2639–2650, 2010.

OLIVEIRA, D. P. de; OLIVEIRA, M. V. M.; VARGAS JÚNIOR, F. M.; LUZ, D. F.; SIMÕES, A. R. P.; OLIVEIRA, C. A. L.; BRAGA NETTO, A. L. e SILVA, S. C. C.

Desempenho de bezerros leiteiros lactentes alimentados com feno. **Archivos de zootecnia**, v. 62, n. 239, p. 357 -367. 2013.

QUIGLEY, J.D. III. Does hay develop the rumen? 1998. **APCalf**

<http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN019.pdf>. Consultado em 01 de dezembro de 2015.

QUIGLEY, J.D. How calf starter intake drives rumen development. 2001c. <http://www.calfnotes.com/pdffiles/CN019.pdf>. Consultado em 01 de dezembro de 2015.

- RAETH-KNIGHT, M., CHESTER-JONES, H., HAYES, S., LINN, J., LARSON, R., ZIEGLER, D., ZIEGLER, B., BROADWATER, N. Impact of conventional or intensive milk replacer program on Holstein heifer performance through six months of age and during first lactation. **Journal of Dairy Science.**, v.92, p. 799-809. 2009.
- ROCHA, E.D.; ANDRADE, V.J.; EUCLIDES FILHO, K.; NOGUEIRA E.; FIGUEIREDO, G.R. Tamanho de vacas Nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, p.273-283. 2003.
- SHAMAY, A., WERNER, D., MOALLEM, U., BARASH, H., and BRUCKENTAL, I. Effect of nursing management and skeletal size at weaning on puberty, skeletal growth rate, and milk production during first lactation of dairy heifers. **Journal of Dairy Science**. V.88 p.1460–1469. 2005.
- SILVA, A.G., HUBER, J.T., DeGREGORIO, R.M. Influence of substituting two types of soybean protein for milk protein on gain and utilization of milk replacers in calves. **Journal of Dairy Science.**, 69(1):172-180. 1986.
- SIGNORETTI, R.D.; CASTRO, A.C.G.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Utilização do farelo de gérmen de milho no concentrado inicial de bezerros de raças leiteiras em sistemas de desaleitamento precoce. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.24, n.5, p.841-851, 1995.
- TERRÉ, M.;TEJERO, C.;BACH, A. Long-term effects on heifer performance of na enhanced-growth feeding programme applied during the preweaning period. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 76, p 331-339, 2009.
- VAN SOEST, P. J., ROBERTSON, J. B., an LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, 74, 3583-3597. 1991.