

HENRIQUE VALENTIM NUNES MACHADO

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE BEZERROS HOLANDESES
SUBMETIDOS A DIFERENTES IDADES DE DESALEITAMENTO
E DE FORNECIMENTO DE FENO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2008

HENRIQUE VALENTIM NUNES MACHADO

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE BEZERROS HOLANDESES
SUBMETIDOS A DIFERENTES IDADES DE DESALEITAMENTO
E DE FORNECIMENTO DE FENO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 29 de julho de 2008

Prof. Sebastião de Campos Valadares Filho
(Co-Orientador)

Prof. Edenio Detmann
(Co-Orientador)

Prof.^a. Rilene Ferreira Diniz Valadares

Prof. Rogério de Paula Lana

Prof. José Maurício de Souza Campos
(Orientador)

Aos meus pais Antônio Lira Nunes Machado e Águeda Valentim Nunes Machado por terem me proporcionado suporte para todas as realizações de minha vida e por terem me dedicado muito amor e carinho.

Ao meu grande amigo Eric Márcio Balbino, ao qual sou imensamente grato pela paciência, generosidade e lealdade.

A todos os amigos e familiares pelo constante apoio.

Dedico!

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação e ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade concedida;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo financiamento do projeto de pesquisa.

Ao professor José Maurício de Souza Campos, pela orientação, pela amizade, pelos ensinamentos e confiança depositada;

À Eric Márcio Balbino por ter acompanhado de perto o experimento do início ao fim e ter cedido generosa e crucial ajuda para que eu conseguisse atingir os meus objetivos.

Ao professor Sebastião de Campos Valadares Filho, pelas sugestões e pelos conselhos;

Aos professores Edenio Detmann, Rilene Ferreira Diniz Valadares e Rogério de Paula Lana pelas sugestões e pelos conselhos;

Aos funcionários e amigos da Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Gado de Leite e do Laboratório de Nutrição Animal.

À secretária da Pós-Graduação Celeste, pela paciência e dedicação;

A todos os estagiários que me acompanharam e me ajudaram ao longo do experimento.

À Andre Soares de Oliveira pelos conselhos, ensinamentos e boa vontade em sanar minhas dificuldades.

À Bruna Waddington de Freitas e Igor Assis pela valiosa ajuda.

A todos aqueles que não estão nominalmente citados e que fizeram ou fazem parte da minha vida.

Minha eterna gratidão!

BIOGRAFIA

Henrique Valentim Nunes Machado, filho de Antônio Lira Nunes Machado e Águeda Valentim Nunes Machado, Nasceu em Belo Horizonte, Minas Gerais, em 23 de outubro de 1982.

Em março de 2001, iniciou o curso de graduação em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa, concluindo em março de 2006.

Em outubro de 2006, ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia, na área de Produção e Nutrição de Ruminantes, na Universidade Federal de Viçosa, submetendo-se à defesa de tese no dia 29 de julho de 2008.

ÍNDICE

	Págs.
RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	5
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
5. CONCLUSÃO.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

RESUMO

MACHADO, Henrique Valentim, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, Julho de 2008. **Desempenho produtivo de bezerros holandeses submetidos a diferentes idades de desaleitamento e de fornecimento de feno.** Orientador: José Maurício de Souza Campos. Co-Orientadores: Sebastião de Campos Valadares Filho e Edenio Detmann.

Há complexa interação entre propostas de aleitamento, no tocante ao período de aleitamento e o consumo de alimento sólido; entre o consumo de concentrado e feno, idade em que o volumoso e concentrado devem ser fornecidos e suas interações sobre o desempenho de bezerros. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho e o consumo dos bezerros em duas idades de desaleitamento (60 e 90 dias de experimento), em duas idades de fornecimento de feno (15 e 60 dias de experimento). O período experimental teve início no sexto dia de vida dos animais e utilizaram-se dez repetições por tratamento, totalizando quarenta unidades experimentais, 12 fêmeas e 28 machos, com grau de sangue variando de 7/8 H/Z a puro por cruza, utilizou-se o delineamento em blocos completos casualizados, em arranjo fatorial 2x2, sendo duas idades de desaleitamento, com a mesma quantidade total de leite fornecido, e duas idades de fornecimento de feno. Dos quarenta animais, 16 foram abatidos aos 90 dias de experimento, para avaliação de peso do rúmen e 24 foram criados coletivamente até 180 dias com intuito de verificar o desempenho observado nos três primeiros meses de vida. Observou-se que o consumo de matéria seca, em kg/dia, % PV e $\text{g/kgPV}^{0,75}$, durante os primeiros 90 dias de experimento, foi o mesmo para todos tratamentos; no entanto, o consumo de alimentos sólidos, concentrado e feno, para animais que receberam menores quantidades de leite em determinadas épocas, foi maior ($P<0,05$), para essas épocas, promovendo a paridade no consumo de matéria seca para todos os bezerros no intervalo de 1 a 90 dias de experimento. As digestibilidades, medidas aos 45 dias de experimento, de proteína e porcentagem de nutrientes digestíveis totais nas dietas, assim como o balanço de compostos nitrogenado, foram maiores ($P<0,05$) em situações em que o leite foi ofertado em maior quantidade, de acordo com os tratamentos. A digestibilidade da fibra em detergente neutro foi influenciada positivamente ($P<0,05$) pelo maior consumo de volumoso. Não houve diferença para os tratamentos sobre a síntese de proteína microbiana, no entanto, em valores numéricos observou-se maior produção de proteína microbiana para animais que consumiram maior quantidade de alimentos sólidos, no período analisado. O peso de

rúmen, verificado aos 90 dias foi mais expressivo para animais desaleitados aos 60 dias de experimento devido à influência positiva do consumo exclusivo de alimento sólido, ao qual o feno se enquadra, sobre o peso de rúmen para bezerros; no entanto, esse fato não teve relevância para parâmetros de desempenho. Dessa forma, os ganhos médios diários e o peso final dos bezerros foram iguais, analisando todo o período (1 a 90 dias de experimento). Essa tendência se manteve até os 180 dias de experimento. Assim, concluiu-se que para bezerros holandeses o desmame e o início do fornecimento de feno, devem acontecer aos dois meses de idade.

ABSTRACT

MACHADO, Henrique Valentim, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, July, 2008.
Productive performance of Holstein calves submit at different ages of weaning and hay catered. Adviser: José Maurício de Souza Campos. Co-Advisers: Sebastião de Campos Valadares Filho and Edenio Detmann.

There is complex interaction between feeding milk purpose, when talk about period of feeding and intake of solid feed, between concentrate intake and hay, roughages age and concentrate should be given and its interactions about the performance of calves. This work was carried on with objective to evaluate the performance and calves intake in two ages of weaning (60 to 90 days of experiment), in two ages of catering hay (15 to 60 days of experiment). The experimental period take place in the sixth day of animals life's and was used ten repetition by treatment, with forty experimental unit, 12 female and 28 male, crossbred 7/8 Holstein x Zebu it was used the completely randomized design blocks with design factorial 2x2, being two ages of weaning, with the same milk quantity catered, and two ages of hay catered. Into forty animals, 16 were slaughter to 90 days of experiment, to evaluate rumen weight and 24 animals were management together to 180 days, with the objective to evaluate the performance in the three first months of life. The dry matter intake, in Kg/day, % LW e $\text{g/Kg LW}^{0.75}$, along the first 90 days of experiment, was the same of all treatments, however, the feed solids intake, concentrated and hay, to animals that were receive less milk quantity in epoch determined, was great ($P < 0,05$) to this epoch, advance the same in the dry matter intake to all calves in the half-time of 1 to 90 days of experiment. The digestibility was measured to 45 days of experiment, of protein e percentage of total digestive nutrients, such as the nitrogen compost balance, were great ($P < 0,05$) in situation where milk was great quantity catered, dependent on each treatment. The digestibility of neutral detergent fiber was positively influenced ($P < 0,05$) by greater roughages intake. There is not difference to treatments on microbial protein production, however, numerical value it was greater microbial protein production to animals that were intake great quantity of solids feed, in the analyzed period. The rumen weight, to 90 days was greater to animals weaning to 60 days of experiment due positive influence of intake of solids feed, which means hay was feeding, on rumen weight calves, however, this case do not have relevance to performance. In this case, the average gain daily and final calves weights were the same, when analyzed all period (1 to 90 days of

experiment). This tendency keeps it to 180 days of experiment. So, conclude that to Holstein calves weaning at the beginning of hay catered should be at two month of age.

1 – INTRODUÇÃO

Durante as décadas de 60, 70 e 80 foi realizado um grande número de trabalhos visando à redução do período de aleitamento, já que o leite nesta fase é um dos principais componentes no cálculo do custo do bezerro. Segundo Roy (1980), a exigência por nutrientes na fase inicial de produção de bezerros é elevada, sendo em grande parte suprida pelo leite, o qual representa em torno de 90% do custo de produção neste período. Neste sentido, pesquisas foram realizadas na tentativa de reduzir o período de aleitamento para 28 dias ou até menos, sempre visando minimizar a utilização de leite na alimentação destes animais e como consequência, aumentar a renda com a venda de leite da atividade leiteira. No entanto, no início da década de 90, análises econômicas mais precisas indicavam que o aumento no gasto com medicamentos, além de um subdesenvolvimento na fase seguinte da vida da bezerra, com decorrente atraso na idade à primeira cobertura e parto inviabilizavam a prática de desaleitar bezerros em idade tão precoce (Campos & Liziere, 1997).

Para Sejrsen & Purup (1997) a redução da idade ao primeiro parto seria a forma mais eficiente de redução nos custos com criação de novilhas de reposição, estando esta diminuição associada à redução no gasto com alimentação, à redução no número de categorias no rebanho ou do inventário animal, à maior precocidade no retorno do capital, ao aumento na proporção de animais em produção no rebanho com conseqüente aumento na produção de leite. Desta forma, fica claro que desde o nascimento deve-se ter como objetivo o equilíbrio entre as ações que visam antecipar a idade ao desaleitamento e o desenvolvimento do bezerro para que não haja atraso da idade à primeira cria, aumento dos índices de mortalidade e gastos com medicamentos no rebanho.

O desenvolvimento do bezerro está diretamente associado com a quantidade de leite fornecida ao animal e ao período de aleitamento (Roy, 1990), sendo que o bezerro deve necessariamente passar por um período em que sua alimentação é constituída por uma dieta líquida, já que o leite é naturalmente o alimento de bezerros jovens, sendo sua composição compatível com a exigência nutricional neste estágio do desenvolvimento, além do trato digestível destes animais estar preparado para utilizar mais eficientemente alimentos na forma líquida (Ternouth & Pryor, 1970). Segundo Rocha et al. (1999), o ruminante no período de aleitamento comporta-se fisiologicamente como animal não ruminante, sendo essa fase, a mais crítica do ponto de vista nutricional por apresentar limitações enzimáticas e ausência de síntese microbiana, tornando a utilização de certas

fontes energéticas e protéicas ineficientes. Para Campos & Liziere (1997), o sistema digestivo do bezerro é totalmente dependente dos nutrientes do leite durante as primeiras semanas de idade. Os maiores problemas a serem contornados quando se tenta substituir o leite por outro alimento em idade precoce, são: ausência de sistemas enzimáticos capazes de hidrolisar outros carboidratos que não a lactose, outros lipídeos que não os da gordura do leite (ácidos graxos de cadeia curta), bem como a necessidade fisiológica de uma proteína que, tal como a caseína, propicie a formação de um coágulo de boa consistência no abomaso.

Trabalhos desenvolvidos no Brasil por Mattos et al. (1978) foram conclusivos ao afirmar ser possível criar bezerros leiteiros recebendo quantidade fixa de leite, fornecida em uma única refeição, após os 15 dias de idade, e serem desaleitados precocemente aos 60 dias de idade, desde que tivessem à sua disposição ração para bezerros de boa qualidade desde os primeiros dias de vida. Estes autores concluíram também que o desaleitamento poderia ser feito de forma abrupta, isto é, sem que houvesse um decréscimo na quantidade de leite fornecido. Estes trabalhos simplificaram a adoção do aleitamento artificial e reduziram o custo de criação dos bezerros leiteiros.

Técnicos do Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite da Região de Viçosa, (PDPL-RV), convênio DPA-Nestlé/FUNARBE/UFV, observaram que, para a mesma quantidade total de leite fornecida, bezerros que recebem leite até os 90 dias são mais saudáveis que aqueles que o recebem até os 60 dias (Nascif, 2006). Esta mesma afirmativa é corroborada por vários técnicos do Projeto Educampo (Sebrae/MG, 2006).

Para Campos & Liziere (1997), desde que estrutura óssea e nervosa não sejam comprometidas, o desenvolvimento em idade jovem de bezerras leiteiras tem pouco haver com seu potencial futuro, que está muito mais relacionado com o seu desenvolvimento durante a fase de recria. Assim, esta observação dos técnicos que desenvolvem trabalhos de assistência técnica em Minas Gerais tem pouca valia, se possíveis diferenças aos 90 dias desaparecerem durante a recria. Não foi encontrado na literatura nenhum trabalho em que se testou esta alternativa.

Apesar da importância do leite na alimentação inicial de bezerros leiteiros, os mesmos devem ser capacitados para consumir alimentos sólidos e digerir eficientemente alimentos fibrosos que serão sua principal fonte de nutrientes após o desmame, estando esta preparação associada às mudanças físicas e fisiológicas no trato digestivo do bezerro decorrente da ingestão de ração concentrada e volumosos.

Segundo Anderson et al. (1997), a ingestão de alimentos sólidos aumenta após o desaleitamento, sendo o incremento no consumo de matéria seca responsável pela

aceleração nas mudanças físicas e fisiológicas do trato gastrointestinal do bezerro. A presença de alimentos sólidos aumenta a produção de ácidos graxos voláteis acelerando a função metabólica do rúmen, a motilidade ruminal, o desenvolvimento epitelial e muscular do rúmen, além das mudanças anatômicas no trato gastrointestinal.

O consumo de concentrado é responsável diretamente pelo aporte de nutrientes para o bezerro e manutenção de taxas satisfatórias de desenvolvimento, sendo um dos critérios utilizados para o desaleitamento do animal (Lucci, 1989). O consumo de concentrado além do aporte de nutrientes para o animal está associado a modificações histológicas na parede ruminal, relacionada ao aumento de tamanho e densidade das papilas ruminais e da superfície de absorção da parede do rúmen. Já o volumoso está mais associado a mudanças anatômicas do trato gastrointestinal, aumento de tamanho e volume do rúmen-retículo, e à manutenção do pH do rúmen. Dietas ricas em grãos e com baixo teor de fibra podem provocar queda de pH ruminal, aumento na concentração de ácidos graxos voláteis e ácido lático, possivelmente desencadeando quadro de paraqueratose ruminal, causando menor absorção de nutrientes com redução no ganho de peso (Coelho, 1999).

Há concordância entre pesquisadores sobre o papel do concentrado no desenvolvimento fisiológico do rúmen. Este deve ser fornecido o mais cedo possível, trazendo em sua composição alimentos de excelente qualidade como o milho, farelo de soja e farelo de algodão, além de complexos vitamínicos e misturas minerais. Apesar do reconhecimento por parte dos técnicos da importância do fornecimento de volumoso para bezerros sobre o desenvolvimento do rúmen em tamanho e musculatura, prevenção de aberrações nas papilas ruminais e queratinização da mucosa do rúmen as recomendações sobre a idade e forma de fornecimento ainda são vagas e conflitantes (Coelho, 1999, Campos & Liziere, 2005), sendo superficiais os trabalhos que estudaram fibra, tanto em quantidade quanto em qualidade, para bezerros (Campos & Liziere, 1997).

Drevjany (1986), citado por Campos & Liziere (2005), não recomenda o fornecimento de feno para bezerros de rebanhos leiteiros aproveitados para produção de carne, alegando que os animais ficam com o rúmen dilatado, alargando o orifício retículo-omasal a tal ponto que o milho deixa o rúmen-retículo insuficientemente remastigado, tornando a digestão do amido menor e aumentando sua perda nas fezes. Da mesma forma, Quigley (1998) indicou o fornecimento de feno somente após o desaleitamento; pois antes, o consumo é muito baixo e a exigência em energia dos animais pode ser atendida com dieta líquida e o concentrado. Já McGaven & Morril

(1976) estudaram o crescimento papilar em animais recebendo dietas com feno na forma longa ou moída e sem feno e concluíram que bezerros mantidos em dietas somente com concentrado podem apresentar aberrações nas papilas e queratinização da mucosa do rúmen resultando em problemas na absorção de nutrientes.

Coelho (1999) estudou o efeito da idade de fornecimento de feno em bezerros aleitados até os 30 dias, recebendo concentrado “ad libitum” a partir dos três dias de idade e feno aos seis ou 60 dias de idade e não observou efeito sobre o consumo de concentrado e feno, desempenho, peso dos compartimentos do estômago e o tamanho e área das papilas do saco ventral do rúmen. A autora concluiu que dieta sem a participação de feno até os 60 dias de idade pode ser utilizada como estratégia na alimentação na criação de bezerras Holandesas, uma vez que antes disso, o consumo é muito baixo e o requerimento de energia dos animais pode ser mantido com a dieta líquida e o concentrado.

Há de se considerar ainda o impacto do fornecimento ou não do volumoso em idade mais precoce sobre o custo de criação dos bezerros leiteiros. Ao simular o custo de criação de fêmeas leiteiras do nascimento ao primeiro parto, Campos & Assis (2005) encontraram que, independente da fase, os gastos com alimentação são os mais importantes, representando 72% do custo total. Assim, tudo que for dispensável, além do desperdício, deve ser evitado.

Observa-se então uma complexa interação entre a proposta de aleitamento, no tocante a período de aleitamento e o consumo de alimento sólido, entre o consumo de concentrado e feno e o desenvolvimento do trato digestivo principalmente no que se refere à participação do concentrado, idade em que o volumoso deve ser fornecido e suas interações sobre o desenvolvimento muscular, tamanho e maturação fisiológica do tecido ruminal e sua influência sobre o desempenho do bezerro na fase de cria e principalmente no início da recria.

Assim, este trabalho foi realizado para avaliar o consumo, a digestibilidade, a eficiência de utilização de nitrogênio, síntese de proteína microbiana, desempenho, desenvolvimento ponderal e desenvolvimento ruminal, de bezerros holandeses, submetidos a quatro planos nutricionais: duas idades de desaleitamento, para a mesma quantidade de leite fornecida, e duas épocas de fornecimento de volumoso.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Unidade de Ensino, Pesquisa e Extensão em Gado de Leite (UEPE-GL), do departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, localizada na Região da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, a 20° 45' 20" de latitude sul e 42° 52' 40" de longitude oeste, com altitude média de 651 metros.

Os tratamentos consistiram de duas idades de desaleitamento, com o mesmo consumo de leite (300 litros), e duas idades de fornecimento de feno, seguindo o seguinte esquema:

Tratamento 1 – desaleitamento aos 60 dias com fornecimento constante de 5 litros de leite do 1° ao 60° dia, mais feno fornecido a partir dos 15 dias de experimento;

Tratamento 2 – desaleitamento aos 90 dias com fornecimento de 4,5 litros de leite do 1° ao 30° dia, 3,5 litros de leite do 31° ao 60° dia e 2,0 litros de leite do 61° ao 90° dia, mais feno fornecido a partir dos 15 dias de experimento;

Tratamento 3 – desaleitamento aos 60 dias com fornecimento constante de 5 litros de leite do 1° ao 60° dia, mais feno fornecido a partir dos 60 dias de experimento; e

Tratamento 4 – desaleitamento aos 90 dias com fornecimento de 4,5 litros de leite do 1° ao 30° dia, 3,5 litros de leite do 31° ao 60° dia e 2,0 litros de leite do 61° ao 90° dia, mais feno fornecido a partir dos 60 dias de experimento.

O período experimental teve início no sexto dia de vida dos animais e cada tratamento constou de dez repetições, totalizando quarenta unidades experimentais, seguindo o delineamento em blocos casualizado, em arranjo fatorial 2x2, isto é, duas idades de desaleitamento e duas idades de fornecimento de volumoso.

Foram utilizados quarenta e quatro bezerros da raça holandesa, de ambos os sexos, originários do rebanho leiteiro do Departamento de Zootecnia. Os animais, após o nascimento, foram pesados, medidos quanto a altura de cernelha, identificados e alojados em abrigos individuais. Foi feito o corte e desinfecção do umbigo com solução de iodo a 5% e, imediatamente após o nascimento, fornecimento de colostro na quantidade de 2,5 kg pela manhã e 2,5 kg pela tarde, até o quinto dia de vida. No sexto dia, antes do fornecimento da alimentação, os animais foram novamente pesados e tomadas medidas de altura de cernelha, altura de garupa, comprimento, largura de garupa e perímetro torácico, tendo início o fornecimento das dietas experimentais, sendo a partir de então repetida a pesagem e medição dos animais a cada quinze dias.

O concentrado foi oferecido “ad libitum” aos bezerros a partir do sexto dia de idade até uma quantidade máxima de 2 kg/dia, sendo o consumo diário medido pela diferença entre a quantidade ofertada e as sobras do cocho e do chão. A ração, à base de fubá de milho, farelo de soja, farelo de trigo, minerais e vitaminas (Tabela 1), foi balanceada para atender as exigências segundo o NRC (2001).

O volumoso utilizado foi feno de capim *Coast cross* confeccionado na própria UEPE-GL, sendo fornecido “ad libitum” conforme os tratamentos a que pertencia o animal. O consumo diário foi medido pela diferença entre a quantidade fornecida e o somatório das sobras do cocho e o feno jogado no chão pelo animal, que foi considerado desperdício.

As composições nutricionais do concentrado e feno utilizados, para os primeiros 90 dias de experimento, são apresentadas na Tabela 2.

No momento da alimentação, foram feitas amostragens diárias dos alimentos fornecidos (ração e feno) e das sobras e, semanalmente amostras compostas, que foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas para posteriores análises. Amostras do leite fornecido foram coletadas semanalmente e processadas conforme protocolo do Laboratório de Análise da Qualidade do Leite do Centro Nacional de Gado de Leite da EMBRAPA e enviadas a este laboratório para análise de estrato seco total e desengordurado, proteína bruta, gordura e lactose. A composição química média do leite ofertado foi de: 3,52% de gordura, 3,41% de proteína bruta, 4,48% de lactose, 12,2% de estrato seco e 8% de estrato seco desengordurado, todos com base na matéria natural. Periodicamente foram feitas análises dos ingredientes utilizados para ajuste das dietas ao longo do experimento.

O preparo das amostras compostas dos alimentos fornecidos (ração e feno) e das sobras, bem como as análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), cinzas insolúvel em detergente neutro (CIDN), extrato etéreo (EE) e fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDN_{cp}) seguiram as especificações descritas em Silva & Queiroz (2002).

Os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) e carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CNF_{cp}) foram calculados como proposto por Hall (2001), sendo:

$$\text{CNF}_{\text{cp}} = 100 - [\% \text{PB} + \% \text{FDN}_{\text{cp}} + \% \text{EE} + \% \text{cinzas}].$$

Tabela 1 – Composição de ingredientes, em percentagem (%), do concentrado

Ingredientes	%
Farelo de soja	32,55
Fubá de Milho	62,76
Farelo de Trigo	3,100
Fosfato Bicálcico	0,270
Calcário	1,001
Sal comum	0,211
Mistura Vitamínica	0,090
Mistura Mineral ¹	0,018
Total	100,00

¹ Conteúdo/kg: Sulfato de zinco – 180,0g; sulfato de cobre – 150,0g; sulfato de Cobalto – 10,0g; selenito de sódio – 10,0g; iodato de potássio – 10,0g.

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Weiss (1999), pela seguinte equação:

NDT (%) = PBD + FDND + CNFD + 2,25 EED, em que:

PBD = proteína bruta digestível; FDND = Fibra em detergente neutro digestível; CNFD = carboidratos não-fibrosos digestíveis; e EED = extrato etéreo digestível.

Tabela 2 – Composição do concentrado e feno fornecidos aos bezerros de zero a três meses de vida¹

Constituinte (%) ²	Concentrado (0 a 3 meses)	Feno
MS	89,30	90,70
MM ³	7,1	10,10
MO ^{3,4}	92,9	89,90
PB ³	19,80	11,30
EE ³	2,90	1,75
FDNcp ³	13,50	69,50
CNF ^{3,5}	56,70	7,35

¹ Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do DZO, UFV.

² Matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos totais (CT).

³ Teores expressos na base de MS.

⁴ MO = 100 – %MM.

⁵ CT = 100 – (%PB + %EE + %MM).

A água foi disponibilizada “ad libitum” em baldes de zinco com capacidade para cinco litros, apenas depois de decorridos 45 minutos do fornecimento do leite.

Independente dos tratamentos, os bezerros receberam leite duas vezes ao dia (manhã das 7:00 às 8:00 e tarde das 16:00 às 17:00 horas) do sexto ao 15º dia de vida, sendo adicionado ao leite 50 gramas de concentrado com o objetivo de incentivar a sua ingestão mais precocemente. A partir do 16º dia, os animais foram alimentados uma vez ao dia, pela manhã (7:00 às 8:00 horas), sendo suspensa a adição de concentrado ao leite.

Para avaliação da digestibilidade das dietas, foi feito ensaio aos 45 dias de experimento, compreendendo dez dias de adaptação e três dias de coleta. Foi realizada coleta total de fezes em 16 animais, quatro de cada tratamento. Na mesma época foram realizadas coletas totais de urina com o objetivo de estimar a síntese de proteína microbiana ruminal, segundo Chen & Gomes (1992). Para tais coletas, os animais foram dispostos em gaiolas metabólicas com funil e ao mesmo tempo foram utilizadas bolsas para coleta total de fezes. Os conteúdos de urina foram conduzidos a baldes de plástico contendo 100 ml de ácido sulfúrico a 20%. Ao término do período de 24 horas de coleta, a urina foi mensurada e homogeneizada, e alíquotas de 10 mL foram diluídas imediatamente em 40 mL de H₂SO₄ a 0,036 N. Estas amostras tiveram o pH ajustado para valores inferiores a 3, a fim de evitar destruição bacteriana dos derivados de purinas e precipitação do ácido úrico, e foram armazenadas a -20°C para posteriores análises de creatinina, uréia, alantoína e ácido úrico. As amostras de fezes coletadas foram secas e moídas em moinho de facas com peneira de 1 mm. Tanto amostras de fezes quanto de urina foram convertidas à amostras compostas tomando-se os três dias de coleta, para isso quantidades proporcionais ao total de cada dia foram reunidas para confecção da amostra composta.

Para avaliação do balanço aparente de compostos nitrogenados foi calculada a diferença entre o total de nitrogênio ingerido (N-total) e total de nitrogênio excretado nas fezes (N-fezes) e na urina (N-urina). O nitrogênio excretado nas fezes e na urina foi determinado segundo teoria descrita por Silva & Queiroz (2002).

As concentrações de ácido úrico foram avaliadas pelo método da uricase através da reação de Trinder (Ácido Úrico Liquiform Ref. 73, Labtest) e de uréia pelo método Uréase-GLDH (Uréia UV Liquiform Ref. 104, Labtest). A determinação de alantoína na urina foi feita pelo método colorimétrico, segundo Fujihara et al., 1987, descrito por Chen & Gomes (1992).

A excreção total de derivados de purinas (DP) foi estimada através da soma das quantidades de alantoína e ácido úrico excretados na urina, expressa em mmol/dia. Para cálculo das purinas absorvidas (X, mmol/dia) usou-se a expressão $Y = 0,85X + 0,385 PV^{0,75}$, na qual Y é a excreção de DP em mmol/dia, 0,85 é a recuperação de purinas absorvidas como derivados de purinas e $0,385 PV^{0,75}$ a contribuição endógena para excreção de purinas (Verbic et al., 1990).

A estimativa da síntese de compostos nitrogenados no rúmen (Y, g N/dia) foi realizada através das purinas absorvidas (X, mmol/dia), fazendo uso da equação $Y = (70X) / (0,83 \times 0,116 \times 1000)$, na qual 70 representa o conteúdo de N na purinas (mg N/mmol), 0,83 representa a digestibilidade das purinas microbianas e 0,116 a relação N-purina:N total nas bactérias (Chen & Gomes, 1992).

Para avaliação do desenvolvimento ruminal, ao final de 90 dias de experimento, foram abatidos quatro bezerros machos de cada tratamento e quatro animais (referencia) com seis dias de vida, para obtenção dos valores de peso do rúmen. Antes do abate, os animais foram submetidos a um período de jejum de 16 horas com acesso a água.

Após os 90 dias e até aos 180 dias de experimento, 24 animais, sendo 6 de cada tratamento, foram manejados coletivamente, e receberam o mesmo manejo e alimentação do sistema de produção da UEPE-GL. No final do período, após jejum de 16 horas, os animais foram pesados.

Os animais entraram no experimento no sexto dia de vida. Para discussão dos dados dos primeiros três meses de experimento, esse período foi dividido em três: dois primeiros meses (1 a 60 dias de experimento), terceiro mês (61 a 90 dias de experimento) e período total (os três meses em conjunto), respectivamente representados por P1, P2 e PT.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se do Programa SAEG, versão 7.0 (UFV,1997). Adotou-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são mostrados os efeitos das duas idades de desaleitamento (60 e 90 dias de experimento), das duas idades para início do fornecimento do feno (15 e 60 dias de experimento) e interação dos mesmos, sobre as médias dos consumos de matéria seca diário de concentrado (CMSDC), feno (CMSDF) e da dieta total (CMSDT), em P1, P2 e PT.

Não foi observado efeito de idade de desaleitamento, idade de fornecimento de feno, assim como não houve efeito de interação sobre os consumos de matéria seca de concentrado e consumo de matéria seca da dieta total, em kg/dia, nos três períodos. Em relação ao consumo de matéria seca total, animais submetidos a uma menor oferta de leite em determinado período, de acordo com o tratamento, consumiram maior quantidade de alimentos sólidos, compensando o menor consumo de leite, o que desencadeou patamares equivalentes de consumo para todos os tratamentos.

Foi observado efeito ($P < 0,05$) de idade de desaleitamento e idade de fornecimento de feno sobre o consumo de matéria seca de feno em P2 e PT, não sendo observado efeito de interação. O maior consumo de feno constatado, nesses períodos, pelos animais que receberam feno a partir dos 15 dias de experimento foi gerado pelo prévio consumo do mesmo, promovendo maior adaptação a esse tipo de alimento. Com relação à idade de desaleitamento, animais desaleitados aos 60 dias apresentaram maior consumo de feno em P2 e PT devido ao corte no fornecimento de leite, o que provocou estímulo à ingestão de alimentos sólidos, ao qual o feno pertence.

Tabela 3 – Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IFxID) sobre o consumo de matéria seca diário de concentrado (CMSDC), feno (CMSDF) e total (CMSDT), nos períodos experimentais

Item		IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)*			CV
		ID		ID		IF	ID	IF x ID	%
		60	90	60	90				
CMSDC	P1	0,32	0,44	0,35	0,40	0,9205	0,1452	0,5185	44,7
	P2	1,72	1,65	1,69	1,72	0,7242	0,7294	0,3275	9,3
	PT	0,79	0,84	0,80	0,84	0,9617	0,3397	0,8924	18,8
CMSDF	P1	0,07	0,05	0,00	0,00	-	-	-	-
	P2	0,53	0,35	0,39	0,29	0,0470	0,0071	0,4570	40,3
	PT	0,22	0,15	0,13	0,1	0,0006	0,0126	0,3688	41,5
CMSDT	P1	0,99	0,97	0,95	0,88	0,2570	0,3877	0,6418	18,8
	P2	2,25	2,24	2,08	2,25	0,3030	0,3309	0,2913	11,6
	PT	1,41	1,39	1,33	1,33	0,2408	0,9201	0,8494	13,9

*Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

P1 = 1° ao 60° dia de experimento; P2 = 61° ao 90° dia de experimento; PT = 1° ao 90° dia de experimento.

Os efeitos das duas idades de desaleitamento (60 e 90 dias de experimento), das duas idades para início do fornecimento do feno (15 e 60 dias de experimento) e interação de ambos, sobre o consumo de matéria seca em %PV e $\text{g/kg}^{0,75}$, nos períodos experimentais, são mostrados na Tabela 4.

Tabela 4 – Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IFxID) sobre o consumo de matéria seca em %PV e $\text{g/kg}^{0,75}$, nos períodos experimentais

Item		IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)*			CV
		ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
%PV	P1	1,81	1,78	1,69	1,69	0,1501	0,8395	0,8198	13,3
	P2	2,54	2,69	2,30	2,68	0,1657	0,0046	0,1765	10,9
	PT	2,14	2,18	1,95	2,13	0,1000	0,1366	0,3654	10,9
$\text{g/kg}^{0,75}$	P1	49,10	48,2	46,00	45,20	0,1527	0,6772	0,9827	13,8
	P2	77,90	81,00	70,80	81,10	0,1494	0,0077	0,1386	9,7
	PT	60,90	61,60	56,00	59,80	0,1011	0,2639	0,4348	10,6

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

P1 = 1° ao 60° dia de experimento; P2 = 61° ao 90° dia de experimento; PT = 1° ao 90° dia de experimento.

Não se observou efeito de idade de fornecimento de feno e interação entre idade de fornecimento de feno e idade de desmame sobre os consumos de matéria seca em %PV e $\text{g/kg}^{0,75}$, assim como não houve efeito para idade de desaleitamento sobre os mesmos parâmetros em P1 e PT.

Já para P2, observou-se efeito ($P < 0,05$) de idade de desmame sobre o consumo de matéria seca em %PV e $\text{g/kg}^{0,75}$. O consumo em %PV e $\text{g/kg}^{0,75}$ foi maior para animais desmamados aos 90 dias de experimento devido ao menor peso (Tabela 8) dos mesmo nessa época em relação aos animais desaleitados aos 60 dias. Como o consumo em kg de matéria seca foi o mesmo para todos os animais em P2 (Tabela 3) a relação de consumo de matéria seca sobre o peso vivo (%PV) e peso metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}$) foi maior para os bezerros desmamados aos 90 dias de experimento.

Os efeitos das duas idades de desaleitamento (60 e 90 dias de experimento) e das duas idades para início do fornecimento do feno (15 e 60 dias de experimento), assim como interação entre eles, sobre o consumo diário em Kg de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp) e carboidratos não fibrosos (CNF), nos períodos experimentais se encontram na Tabela 5.

Não foi observado efeito de idade de fornecimento de feno, idade de desaleitamento e interação sobre o consumo de MO em P1, P2 e PT.

O consumo diário de PB mostrou-se significativamente diferente ($P < 0,05$) em P2, apresentando efeito somente, de idade de desaleitamento. Nesse período o consumo de concentrado (Tabela 3), foi equivalente entre os tratamentos, e como a proteína oriunda do feno não teve representatividade no consumo total, devido ao baixo teor de PB no feno e ao menor consumo do mesmo, o consumo de leite pelos animais desaleitados aos 90 dias de experimento determinou o maior consumo de proteína desses animais.

A exigência nutricional diária de PB, preconizada pelo NRC (2001), de acordo com o peso e GMD dos animais e a PB consumida pelos mesmos por período, são apresentadas na Tabela 6.

O valor para consumo de PB observado em P1 supera em 30 % o valor estabelecido pelo NRC 2001, sinalizando que pode-se trabalhar com teor de PB no concentrado inferior aos 20% utilizado. Já para P2, o consumo foi satisfatório em relação ao preconizado pelo NRC (2001).

Tabela 5 – Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IFxID) sobre os consumos em kg/dia de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína (FDNcp), matéria orgânica (MO), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF), nos períodos experimentais

Item		IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)*			CV
		ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
CMO	P1	0,92	0,90	0,89	0,82	0,2789	0,4217	0,6353	19,0
	P2	2,11	2,11	1,96	2,11	0,3217	0,3113	0,2896	11,5
	PT	1,32	1,31	1,24	1,25	0,2613	0,9565	0,8602	13,9
CPB	P1	0,25	0,23	0,25	0,22	0,5254	0,0757	0,5796	14,6
	P2	0,40	0,44	0,38	0,44	0,5951	0,0002	0,2829	9,6
	PT	0,30	0,30	0,29	0,29	0,5236	0,7044	0,9645	11,5
CEE	P1	0,19	0,15	0,19	0,15	0,4763	0,0001	0,5893	3,1
	P2	0,06	0,13	0,06	0,13	0,4854	0,0001	0,1089	7,3
	PT	0,14	0,14	0,14	0,14	0,4661	0,7654	0,9436	3,6
CFDNcp	P1	0,09	0,09	0,05	0,05	0,0002	0,7227	0,8790	45,0
	P2	0,58	0,45	0,48	0,42	0,0736	0,0103	0,3871	23,6
	PT	0,25	0,21	0,19	0,17	0,0067	0,0926	0,5134	26,1
CCNF	P1	0,40	0,43	0,41	0,40	0,7580	0,8800	0,5417	24,4
	P2	1,07	1,10	1,04	1,13	0,9725	0,0878	0,2987	9,2
	PT	0,63	0,65	0,62	0,64	0,8169	0,4684	0,9501	14,8

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

P1 = 1° ao 60° dia de experimento; P2 = 61° ao 90° dia de experimento; PT = 1° ao 90° dia de experimento.

Foi observado efeito ($P < 0,05$) de idade de desaleitamento sobre o consumo de extrato etéreo em P1 e P2. Constatou-se que o consumo de EE foi proporcional à oferta de leite, o qual, dentre os alimentos da dieta, é o que apresenta maior teor de extrato etéreo com base na matéria seca, sendo responsável por influenciar relevantemente o consumo de extrato etéreo. Esta tendência se confirmou ao passo que para o PT não houve efeito sobre o consumo de EE, pois a oferta de leite total aos 90 dias foi a mesma para todos os animais. Não foi observado efeito de idade para fornecimento de feno sobre o consumo de EE em nenhum dos períodos.

Considerando o consumo de FDNcp, observou-se efeito ($P < 0,05$) de idade de fornecimento de feno em P1 e PT e de idade de desaleitamento em P2. O prévio consumo de feno dos animais que receberam feno a partir de 15 dias de experimento influenciou categoricamente o consumo de FDNcp em P1 e PT. Da mesma forma, o

Tabela 6 - Exigência nutricional diária de PB, preconizada pelo NRC (2001), de acordo com o peso e GMD dos animais e a PB consumida pelos mesmos, nos períodos 1,2 e 3

Períodos	Peso (Kg)	GMD (g/dia)	Exigência NRC, 2001 (g/dia)	Consumo (g/dia)
P1 (60 dias)	70	600	223	289
P2 (90 dias)	100	900	430	415

desmame aos 60 dias, causou aumento no consumo de feno em P2, refletindo na ingestão de FDNcp. Devido ao alto teor de FDNcp no feno (Tabela 2) em relação aos outros alimentos, o consumo desse volumoso é determinante na ingestão de fibra em detergente neutro. Os resultados observados neste experimento corroboram os obtidos por Hussein et al. (1995), Araújo et al. (1997), Carvalho et al. (1997), Ferreira et al. (1997) e Signoretti et al. (1998) que, trabalhando com animais desaleitados, também verificaram aumento no consumo de FDNcp com o aumento da participação de alimentos volumosos na dieta de bezerros.

Já para o consumo de CNF não foi observado efeito de idade de fornecimento de feno, idade de desaleitamento e interação dos mesmos em P1, P2 e PT.

A digestibilidade aparente de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), teor de NDT nas dietas consumidas e o consumo diário de NDT, aos 45 dias de experimento, são expressos na Tabela 7. Nessa época, houve grupos de animais recebendo feno e outros não, e a oferta de leite foi de 3,5 e 5 litros, dependendo do tratamento ao qual o animal pertencia.

Sobre a digestibilidade dos nutrientes, não se detectou efeito de interação de idade de desaleitamento e idade para o início do fornecimento de feno.

Não foram observados efeito de idade de início do fornecimento de feno sobre a digestibilidade (%) de MS, MO, PB, EE e CNF assim como, sobre a % de NDT da dieta consumida e o seu consumo diário. O feno não influenciou as digestibilidades a cima e o NDT da dieta, possivelmente, pela sua baixa proporção na dieta consumida pelos animais aos 45 dias de experimento. Bourquin et al. (1994) e Carvalho et al. (1997) não constatarem efeito de diferentes relações volumoso:concentrado sobre digestibilidade de PB.

Tabela 7 – Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IFxID) sobre as digestibilidade (%) de matéria seca (CDMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), extrato etéreo (DEE), fibra em detergente neutro (CDFDN), carboidratos não fibrosos (DCNF), teor de NDT (%) e consumo diário de NDT em Kg (CNDT) das dietas consumidas, aos 45 dias de experimento

Itens	IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)*			CV
	ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
DMS	84,21	85,03	82,87	84,55	0,5099	0,4259	0,5552	2,3
DMO	83,38	84,38	86,52	84,02	0,3760	0,5581	0,1896	2,7
DPB	81,87	81,46	85,00	78,30	0,7694	0,0477	0,0741	3,6
DEE	87,02	90,59	90,98	83,21	0,1267	0,1892	0,1263	6,4
DFDN	62,19	61,74	42,63	49,12	0,0031	0,4752	0,4139	1,9
DCNF	90,44	91,32	92,65	92,34	0,0556	0,7798	0,1757	3,5
NDT (%)	88,32	82,94	87,11	83,87	0,5384	0,0462	0,9147	3,6
NDT (kg/dia)	1,11	1,04	1,06	1,12	0,1764	0,4212	0,9117	25,4

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

P1 = 1° ao 60° dia de experimento; P2 = 61° ao 90° dia de experimento; PT = 1° ao 90° dia de experimento.

Para a digestibilidade de EE, Araújo et al. (1997), Rodriguez et al. (1997) e Signoretti et al. (1998) observaram redução da mesma com o aumento da participação de volumoso na dieta. Diferente, Hussein et al. (1995) não verificou efeito de diversas proporções volumoso:concentrado sobre digestibilidade de EE.

Não houve efeito de idade de desaleitamento sobre as digestibilidades de MS, MO, EE, FDN e CNF. Ocorrendo o mesmo para consumo diário de NDT.

Por outro lado, foi detectado efeito ($P < 0,05$) de idade de início do fornecimento de feno sobre a digestibilidade (%) da FDN. A digestibilidade da FDN foi maior para animais que consumiram feno fornecido a partir do 15° dia de experimento, provavelmente devido à maior adaptação aos componentes fibrosos, que ficou aumentado na dieta com a participação do feno.

Segundo Rocha et al. (1989), os ruminantes, no período de aleitamento comportam-se fisiologicamente como animais não ruminantes. Desta forma, quantidades maiores de FDN promovem menor digestibilidade da mesma, pois superam a capacidade de uso pelos animais jovens. Em contrapartida, Berchielli et al. (1994), Hussein et al. (1995), Carvalho et al. (1997), Dutra et al. (1997), Rodriguez et al. (1997)

e Signoretti et al. (1998) trabalhando com animais após a desmama, não observaram diferença na digestibilidade de FDN em dietas com crescente participação de volumoso.

A digestibilidade de PB e o teor de NDT na dieta foram maiores ($P<0,05$) para animais desaleitados aos 60 dias de experimento devido a maior oferta de leite no período avaliado. Segundo Ternouth & Pryor (1970), o leite apresenta composição adequada para a estrutura digestiva de bezerros em fase de aleitamento. Com isso, a maior participação do leite na dieta proporcionou maiores valores de NDT e digestibilidade de PB.

A exigência em NDT preconizada pelo NRC (2001), para animal de 70kg, aos 60 dias de experimento (Tabela 8) e GMD de 600 g (Tabela 9), referente ao P1, é de 113,00 g por dia, e os animais nesse período consumiram 110,00 g de NDT, coincidindo com o valor sugerido pelo NRC (2001).

Na Tabela 8 são mostrados os efeitos de idade de início do fornecimento do feno (IF) e idade de desmame (ID) sobre o peso dos animais ao início, 30, 60, 90 e 180 dias de experimento.

Não foi observado efeito para idade de fornecimento de feno, em todas as idades e para idade de desmame no início, aos 30, 90 e 180 dias de experimento sobre o peso dos animais.

Aos 60 dias houve efeito ($P<0,05$) de idade de desaleitamento sobre o peso dos bezerros. Essa constatação seguiu a tendência verificada para GMD (Tabela 9) e é demonstrada na Figura 1.

Tabela 8 - Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre peso inicial e peso aos 30, 60, 90, e 180 dias de experimento, em kg

Fase	IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P) *			CV
	ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
Inicial	37,65	39,15	38,50	38,15	0,9694	0,7688	0,6366	16,00
30 Dias	50,96	51,40	53,60	49,50	0,8405	0,3227	0,2216	11,24
60 Dias	74,65	70,35	78,40	68,90	0,7103	0,0309	0,4028	13,29
90 Dias	102,70	99,50	103,10	99,20	0,9888	0,3224	0,9218	11,06
180 Dias	182,00	177,80	183,83	185,30	0,2529	0,8318	0,7849	11,04

Significativo pelo teste F ($P<0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

Os efeitos das duas idades de desaleitamento (60 e 90 dias de experimento) e das duas idades para início do fornecimento do feno (15 e 60 dias de experimento) sobre o ganho de peso médio diário (GMD) em P1, P2 e PT são mostrados na Tabela 9. Não foi observado efeito para interação de idade para início do fornecimento de feno e idade de desaleitamento sobre o GMD em todos os períodos experimentais.

Foi observado efeito ($P < 0,05$) de idade de desaleitamento sobre o ganho médio diário de peso (GMD) em P1 e P2 (Tabela 9). No P1 houve maior ganho médio diário para os animais desaleitados aos 60 dias de experimento, os quais recebiam 5 litros diários de leite, em comparação aos animais desaleitados aos 90 dias de experimento, que receberam 4,5 e 3,5 litros diários de leite por dia, no primeiro e segundo mês, respectivamente. Já em P2 os valores se inverteram e os animais desaleitados aos 90 dias tiveram maior GMD. Nesse período esses animais receberam dois litros de leite e os demais não receberam.

Como não foi observado efeito para os tratamentos no PT (1 a 90 dias), constatou-se que houve uma compensação de GMD nos períodos 1 e 2. Animais que tiveram maior GMD em P1 passaram a ter menor GMD em P2 e vice-versa. Isso se deve a maior digestibilidade das dietas oferecidas nos períodos de maior GMD, em consequência da maior participação do leite nas mesmas.

Tabela 9 - Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre as médias dos ganhos médios diários (GMD) para os períodos de 0 a 3 e 3 a 6 meses de experimento

Período	IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)*			CV
	ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
GMD (0-3 MESES)								
P1	0,62	0,52	0,67	0,51	0,5899	0,0021	0,4619	20,5
P2	0,91	0,97	0,82	1,01	0,6664	0,0390	0,2783	19,6
PT	0,72	0,67	0,72	0,68	0,9638	0,1410	0,8349	13,8
GMD (3-6 MESES)								
4º mês	0,90	0,92	0,89	1,05	0,4734	0,2758	0,3962	19,8
5º mês	0,91	0,93	1,05	0,89	0,5281	0,3773	0,2834	19,6
6º mês	0,99	0,89	0,93	1,01	0,7492	0,8738	0,3492	23,4

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

P1 = 1º ao 60º dia de experimento; P2 = 61º ao 90º dia de experimento; PT = 1º ao 90º dia de experimento.

Assim, como no período de 1 a 90 dias, não foi observado efeito de idade de desaleitamento sobre GMD no período de 91 a 180 dias de experimento. Os GMDs, em todos os períodos de 1 a 90 e no período de 91 a 180 dias de experimento não diferiram para idade de início do fornecimento de feno.

Como observado na Figura 1, os animais desaleitados aos 60 dias de experimento (tratamentos 1 e 3) apresentaram maior ascendência no ganho de peso até 60 dias e de 61 a 90 dias animais desaleitados aos 90 dias de experimento (tratamentos 2 e 4) ganharam mais peso, de forma que aos 90 dias os pesos dos animais de todos tratamentos foram semelhantes. Esse fato foi coerente com os resultados obtidos para ganhos médios diários de peso, supra discutidos. De 91 a 180 dias todos os animais mantiveram o mesmo padrão de ganho de peso refletindo em pesos equivalentes durante esse período.

Também observa-se na Figura 1 o comportamento linear do peso em relação a idade dos animais até os seis meses de vida.

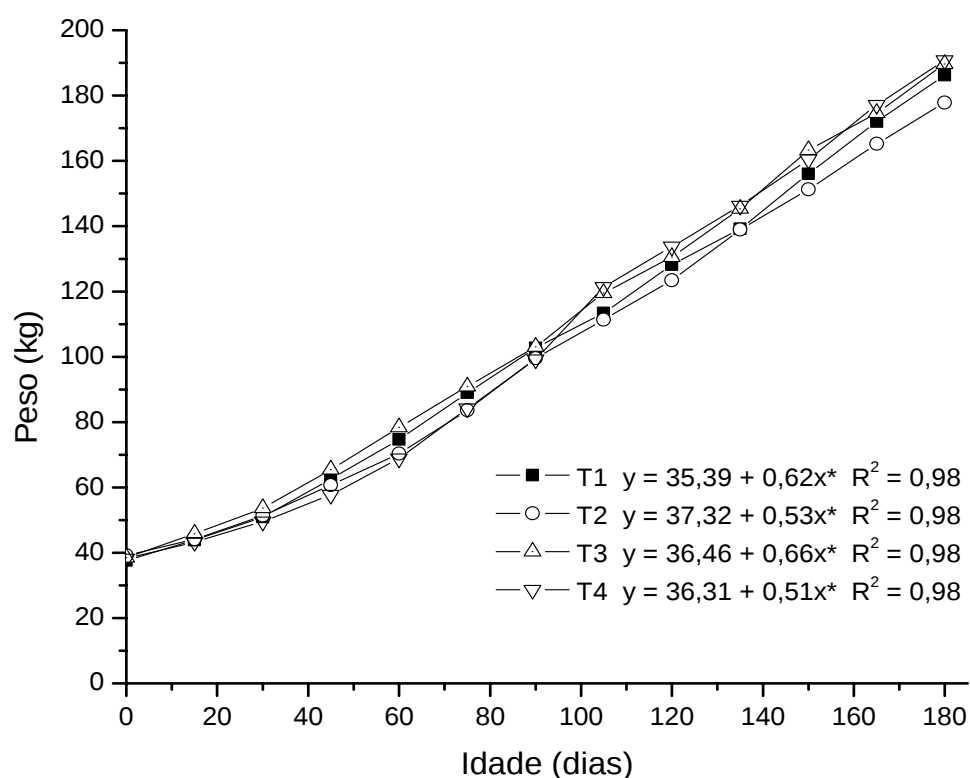


Figura 1 – Peso médio (kg) de bezerros leiteiros, em função dos tratamentos, ao longo do período experimental.

Tabela 10 - Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre altura de cernelha (AC), altura de garupa (AG), largura de garupa (LG), perímetro torácico (PT) e comprimento (C), ao início, 30, 60 e 90 dias de experimento

Itens	IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)			CV
	ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
AC (cm)								
INICIAL	73,14	73,29	72,99	73,19	0,8031	0,4146	0,8516	4,81
30 DIAS	79,29	79,49	78,79	78,89	0,7955	0,613	0,4596	3,36
60 DIAS	85,98	86,03	85,43	85,43	0,7145	0,0933	0,4788	3,4
90 DIAS	91,71	92,01	91,41	91,81	0,8528	0,7667	0,9187	3,7
AG (cm)								
INICIAL	77,26	77,56	77,01	77,26	0,7435	0,7116	0,8616	4,8
30 DIAS	83,55	83,65	83,15	83,15	0,6507	0,458	0,5253	3,5
60 DIAS	90,45	90,4	89,8	90	0,6045	0,0671	0,6045	3,8
90 DIAS	95,35	95,55	95,25	95,45	0,9895	0,9127	0,5548	3,7
LG (cm)								
INICIAL	25,72	25,56	25,51	25,5	0,7007	0,6811	0,7812	5,1
30 DIAS	27,9	27,95	27,85	27,9	0,9779	0,4898	0,5802	4,1
60 DIAS	30,44	30,41	30,41	30,41	0,8957	0,0991	0,2243	4,3
90 DIAS	32,95	32,95	33,05	33,2	0,8538	0,8538	0,7589	3,9
PT (cm)								
INICIAL	76,5	76,6	76,2	76,5	0,4885	0,3132	0,3132	3,5
30 DIAS	85,4	85,3	85	85,2	0,4885	0,3132	0,3132	3,5
60 DIAS	95,65	95,25	94,85	95,45	0,7865	0,2174	0,2307	4,5
90 DIAS	107,05	106,75	106,35	107,15	0,5133	0,4904	0,9419	4,1
C (cm)								
INICIAL	74,39	74,35	73,8	74,05	0,848	0,6474	0,9321	4,4
30 DIAS	81,39	81,84	81,64	81,54	0,7094	0,632	0,5875	3,6
60 DIAS	89,42	89,53	89,23	89,43	0,9301	0,1595	0,2259	3,8
90 DIAS	98,18	98,38	97,88	98,48	0,5702	0,3945	0,547	3,7

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

Na Tabela 10 são apresentados os efeitos da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre altura de cernelha (AC), altura de garupa (AG), largura de garupa (LG), perímetro torácico (PT) e comprimento (C), ao início, 30, 60 e 90 dias de experimento.

Não houve diferença significativa de idade de início do fornecimento do feno (IF), idade de desmame (ID) e interação dos mesmos (IFxID) sobre altura de cernelha (AC), altura de garupa (AG), largura de garupa (LG), perímetro torácico (PT) e comprimento (C), ao início, 30, 60 e 90 dias de experimento. Sendo assim, fatores que causaram variação no ganho de peso dos animais, nos segundo e terceiro meses de experimento, não exerceram influência sobre AC, AG, LG, PT e C.

Os efeitos de idade de início do fornecimento do feno (IF) e idade de desmame (ID) sobre o peso de rúmen cheio (PRC) e peso de rúmen vazio (PRV) em relação ao peso vivo, aos 90 dias de experimento, são mostrados na Tabela 11.

Não foi observado efeito de idade de fornecimento de feno e nem de interação entre essa e idade de desmame, sobre os PRC e PRV.

Houve efeito ($P<0,05$) de idade de desmame sobre PRC e PRV. Animais desaleitados aos 60 dias de experimento apresentaram maiores pesos de rúmen cheio e vazio. A ausência de leite na dieta desses animais a partir de 60 dias pode ter contribuído para o aumento de PRC e PRV, pois torna o animal dependente, exclusivamente de dieta sólida, sendo essa, responsável pelo desenvolvimento físico e fisiológico do rúmen, no qual a fonte de fibras tem participação mais pronunciada sobre aspectos físicos. No entanto, esse fato não proporcionou reflexo no desempenho dos animais aos três e seis meses de vida. Coelho (1999) não observou efeito da idade de fornecimento de feno em bezerros aleitados até os 30 dias, recebendo concentrado “ad libitum” a partir dos três dias de idade e feno aos seis ou 60 dias de idade sobre o consumo de concentrado e feno, desempenho, peso dos compartimentos do estômago e o tamanho e área das papilas do saco ventral do rúmen. Quigley (1998) e Coelho (1999) recomendaram o fornecimento de feno somente após o desaleitamento, pois antes, o consumo é muito baixo e a exigência em energia dos animais pode ser atendida com dieta líquida e o concentrado.

Tabela 11 - Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre o peso de rúmen cheio (PRC) e peso de rúmen vazio (PRV) em % do peso vivo aos 90 dias de experimento

Itens	IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)*			CV
	ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
PRC	13,94	8,80	10,50	9,61	0.1791	0.0076	0.0883	18.7
PRV	1,98	1,52	1,72	1,64	0.4710	0.0265	0.1584	13.0

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

Na Tabela 12 são mostrados os efeitos de idade de início do fornecimento do feno (IF) e idade de desmame (ID) e interação sobre o consumo de compostos nitrogenados totais (NT), excreção de compostos nitrogenados nas fezes (N-fezes) e na urina (N-urina), balanço de nitrogênio (BN) e médias das excreções em relação ao NT aos 45 dias de experimento. Não foi observado efeito de idade de fornecimento de feno e de interação da mesma com idade de desaleitamento sobre nenhum dos parâmetros da Tabela 12. Também, não houve efeito de idade de desaleitamento sobre NT, N-urina, N-fecal em g/dia e N-urina, N-fecal em % do NT (Tabela 12).

Como observado na Tabela 12, constatou-se efeito ($P < 0,05$) de idade de desmame sobre BN (g/dia) e BN (%NT). A ocorrência desse fato deve-se, provavelmente, ao maior aproveitamento de compostos nitrogenados em relação ao

Tabela 12 – Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre o consumo de compostos nitrogenados totais (NT), excreção de compostos nitrogenados nas fezes (N-fezes) e na urina (N-urina), balanço de nitrogênio (BN) e médias das excreções em relação ao NT, aos 45 dias de experimento

Itens	IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P) *			CV
	ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	%
NT (g/dia)	59,25	43,54	50,84	49,70	0,8161	0,1456	0,1863	17,8
N-urina (g/dia)	15,08	12,44	12,53	13,58	0,6851	0,6435	0,2562	20,1
N-fecal (g/dia)	10,66	8,49	9,92	11,08	0,5003	0,8274	0,2742	25,5
BN (g/dia)	33,51	22,61	28,39	25,05	0,6043	0,0425	0,2543	19,4
N-urina (% do NDT)	25,47	28,68	24,47	27,73	0,7058	0,1315	0,7500	12,9
N-fecal (% do NDT)	18,13	19,61	19,69	21,70	0,2612	0,2784	0,9975	14,8
BN (% do NT)	56,40	51,71	55,84	50,57	0,5929	0,0474	0,9975	7,4

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

consumo dos mesmos para animais que receberam maior quantidade de leite. Por possuir nutrientes extremamente digestíveis, a maior proporção de leite em dietas refletiu em maior eficiência de retenção dos compostos nitrogenados.

Os efeitos de idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre a excreção de alantoína (ALU) e ácido úrico (ACU), purinas totais (PT), purinas absorvidas (PA), síntese de compostos nitrogenados microbianos (Nmic), síntese de proteína microbiana (Pmic) e eficiência microbiana, aos 45 dias de experimento, são mostrados na Tabela 13.

Não se observou efeito de idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre ALU, ACU, PT, ALU/PT, Nmic, Pmic e Emic. Em contrapartida, houve uma tendência em valores numéricos, na qual animais que consumiram maior quantidade de alimentos sólidos, devido à menor quantidade de leite ofertada, na época analisada, apresentarem maiores sínteses de proteína microbiana, assim como maior eficiência de síntese. A provável explicação sustenta-se na maior quantidade de substratos para desenvolvimento microbiano ruminal, na fase de aleitamento, ofertada pelos alimentos sólidos, principalmente o concentrado. Já que o leite é conduzido do esôfago direto ao abomaso, através da goteira esofágica, dando pouco suporte para evolução dos microorganismos ruminais.

Tabela 13 – Efeito da idade de fornecimento de feno (IF), idade de desaleitamento (ID) e interação dos mesmos (IF x ID) sobre a excreção de alantoína (ALU) e ácido úrico (ACU), purinas totais (PT), purinas absorvidas (PA), síntese de compostos nitrogenados microbianos (Nmic), síntese de proteína microbiana (Pmic) e eficiência microbiana aos 45 dias de experimento

Itens	IF 15		IF 60		Efeitos (valor de P)			CV %
	ID 60	ID 90	ID 60	ID 90	IF	ID	IF x ID	
ALU (mmol/dia)	44,20	45,92	31,14	44,06	0,2706	0,2413	0,2307	24,0
ACU (mmol/dia)	4,84	6,05	6,30	5,41	0,8299	0,8711	0,4593	48,0
PT (mmol/dia)	49,04	51,98	37,44	49,47	0,3571	0,2866	0,3602	24,3
ALU/PT (% das PT)	0,90	0,89	0,84	0,89	0,2511	0,6267	0,1213	4,9
PA (mmol/dia)	46,04	50,05	33,02	47,97	0,4012	0,2239	0,3358	28,9
Nmic (g/dia)	33,47	36,39	24,00	34,88	0,4011	0,2237	0,3359	28,9
Pmic (g/dia)	209,20	227,42	150,03	217,98	0,4011	0,2239	0,3358	28,9
Emic	56,87	68,79	58,80	65,24	0,9998	0,2733	0,7159	25,1

Significativo pelo teste F ($P < 0,05$).

CV = coeficiente de variação.

IF 15 = fornecimento de feno a partir de 15 dias de experimento; IF 60 = fornecimento de feno a partir de 60 dias de experimento; ID 60 = desaleitamento aos 60 dias de experimento; ID 90 = desaleitamento aos 90 dias de experimento.

5 – CONCLUSÃO

Bezerros leiteiros devem ser desaleitados aos dois meses de idade coincidindo com o início do fornecimento de feno.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, K.L.; NAGARAJA, T.G.; MORRIL, J.L. Ruminant metabolic development in calves weaned conventionally or early. **Journal of Dairy Science**, v.70, n.5, p.1000-1005, 1997.
- ARAÚJO, G.G.; COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumosos, em bezerros. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.234-236.
- BERCHIELLI, T.T.; RODRIGUEZ, N.M.; OLIVEIRA, H.P. et al. Ingestão, digestibilidade aparente total e partição da digestão em função de níveis crescentes de concentrado na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., 1994, Maringá, PR **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p.489.
- BOURQUIN, L.D.; TITGEMEYER, E.C.; MERCHEN, N.R. et al. Forage level and particle size effects on orchardgrass digestion by steers. I. Site and extent of organic matter, N and cell wall digestion. **Journal of animal Science**, v.72, p.746-758, 1994.
- CAMPOS, J.M.S.; ASSI, A.J. Alimentação de novilhas leiteiras. In: **Anais do III Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite**. Belo Horizonte, UFMG, p.155-176, 2005.
- CAMPOS, O.F.; LIZIEIRE, R.S. Criação de bezerras em sistemas de produção de leite. In: **Anais do III Simpósio Mineiro de Nutrição de Gado de Leite**. Belo Horizonte, UFMG, p.44-59, 2005.
- CAMPOS, O.F., LIZIEIRE, R.S., Alimentação de Bovinos Jovens. In: Gonçalves, L.C. & Borges, I. **Alimentos e Alimentação de Gado de leite**. Belo Horizonte, UFMG, p.138-184, 1997.
- CARVALHO, A.U.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Níveis de concentrado em dietas de zebuínos. 1. Consumo e digestibilidade aparente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.5, p.986-995, 1997.
- CHEN, X.B.; GOMES, M.J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives - an overview of technical details. INTERNATIONAL FEED RESEARCH UNIT. Rowett Research Institute. Aberdeen, UK. (occasional publication). 1992. 21p.
- 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, MG: UFMG, 1999. 123p. Tese (Doutorado em Ciência Animal)- Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.
- DREVJANY, L.A. **Towards success in heavy calf production**. Kemptville : Ontario Ministry Agriculture and Food, 1986. 54p.
- DUTRA, A.R.D.; QUEIROZ, A.C.; PEREIRA, J.C. et al. efeito dos níveis de fibra e das fontes de proteína sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.4, p.787-796, 1997.
- HALL, M.B. Recent advances in non-carbohydrates for the nutrition of lactating cows. In: II SINLEITE – SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO. Lavras. **Anais...** 2001, p.139-159.

- HUSSEIN, H.S.; MERCHEN, N.R.; FAHEY jr., G.C. effects of forage level and canola seed supplementation on site and extent of digestion of organic matter, carbohydrates, and anergy by stters. **Journal of animal Science.**, champaign v.73, p.2458-2468, 1995.
- LUCCI, C.S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel/USP, 1989. 371p.
- MATOS, L.L.; CAMPOS, O.F.; PIRES, M.F.A. Estudo da frequência do fornecimento do leite e de sua quantidade na criação de bezerros mantidos a pasto desde os sete dias de idade. **Anais da XV Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Belém, 1978. p.91.
- McGAVIN. M.D.; MORRIL, J.L. Scanning electron microscopy of ruminal papillae in calves fed various amounts and forms of roughage. **American Journal Veterinary Research**, v.37, n.1, p.497-507, 1976.
- NASCIF, C. Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Leite, Convênio DPA/FUNARBE/UFV. 2006 (Comunicação Pessoal).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7. ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001. 381p.
- QUIGLEY, J.D. III. **Does hay develop the rumen?** (01 Feb. 98). APCcalf
 nots:<http://www.americanprotein.com>. Capturado em 27 de março de 1998.
- RODE, M.L.; WEAKLEY, D.C.; SATTER, L.D. Effects of forage amount and particle size in diets of lactating dairy cows on site of digestion and microbial protein synthesis. **Journal of animal Science.**, Ottawa, v65, n.1, p.101-111, 1985.
- ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A.; Paulino, M.F. et al. Influência da idade de desmama e de início do fornecimento do volumoso a bezerros sobre a digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio, pós-desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p143-147, 1999.
- ROCHA, E.O.; FONTES, C.A.A. Composição corporal, composição do ganho de peso e exigências nutricionais de novilhos de origem leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.159-168, 1999.
- RODRIGUEZ, L.R.R.; FONTES, C.A.A.; JORGE, A.M. et al. Digestibilidade de rações contendo quatro níveis de concentrado, em bovinos (Taurinos, Zebuínos) e Bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, v.26, n.4, p.844-851, 1997.
- ROY, J.H.B. **The calf**. 4. ed. London: Butterworths, 1980. 442p.
- ROY, J.H.B. **The calf**. 5. ed. London: Butterworths, 1990. v.1. Management of health. 258p.
- SEBRAE/MG. Projeto Educampo, 2006 (Comunicação Pessoal).
- SERJSEN, K.; PURUP, S. Influence of prepubertal feeding level on milk yield potential of dairy heifers: **Journal of Animal Science**, v.75, n.4, p.828-835, 1997.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2002. 235p.
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.
- TERNOUTH, J.H.; PRYOR, W.J. The effect of early weaning rations upon the efficiency of growth and carcass production with some obseervations on the

development of forestomachs in calves. **Jornal of Agricultural Science**, Cambridge, v.74, p.559-569, 1970.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 7.1. Viçosa, MG. (Manual do usuário). 1997. 150p.

VALADARES FILHO, S.C. Digestão total e parcial da matéria seca e carboidratos em bovinos e bubalinos. Viçosa, MG:UFV, 1985. 148p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1985.

VERBIC, J.; CHEN, X.B.; MACLEOD, N.A. et al. Excretion of purine derivatives by ruminants. Effect of microbial nucleic acid infusion on purine derivative excretion by steers. **Journal Agriculture Science**, v.114, n.3, p.243-248, 1990.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, **Proceeding...** Ithaca: Cornell University, 1999. p.176-185.