Desenvolvimento alométrico do trato gastrintestinal de bezerros da raça holandesa alimentados com diferentes dietas líquidas durante o aleitamento

Tiago Maximo da Silva[1], Mauro Dal Secco de Oliveira[2], Silvana Martines Baraldi Artoni[3] e Claudinei da Cruz[4]

[1]Engenheiro Agronomo. e-mail: tiagounesp@hotmail.com [2]Departamento de Zootecnia, FCAVJ, Universidade Estadual Paulista, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. e-mail: mauro@fcav.unesp.br [3]Departamento de Anatomia, FCAVJ-Unesp. [4]Centro de Aquicultura da Unesp.

RESUMO. Neste trabalho, foram utilizados 12 bezerros da raça Holandesa distribuídos em três tratamentos, em delineamento inteiramente casualisado com quatro repetições. Os tratamentos leite integral e dois tipos de sucedâneos comerciais Lactal® e Destetor®, avaliaram o desenvolvimento alométrico do sistema digestório, altura da papila do rúmen e do retículo, e altura e comprimento das cristas do omaso. O aleitamento dos animais transcorreu por um período de 60 dias, e, ao serem abatidos, todos os órgãos do trato digestório foram pesados e comparados, com destaque para o estômago (rúmen, retículo, omaso e abomaso). Não foram observadas diferenças ($p>0,05$) nas proporções dos diferentes compartimentos do estômago dos bezerros submetidos aos tratamentos. No entanto, verificou-se diferença ($p<0,05$) na altura das papilas do rúmen e no comprimento da crista do omaso. Os sucedâneos proporcionaram bom desempenho nos animais, constituindo-se como fontes alternativas de alimentação durante o aleitamento.

Palavras-chave: leite integral, sucedâneo de leite, desaleitamento, rúmen.

ABSTRACT. Alometric growth of gastrointestinal tract of holstein calves fed with diferent liquid diets during milking period. In this work 12 Holstein calves were used distributed in three treatment, on a completely randomized desing with four replicatin. The treatments were used, integral milk and two types of comercial milk replacer Lactal® and Destetor® to evaluate the digestive system alometric growthof the including, rumen and reticulum papillae heigth and omasum rigde growth. The animals were milking for 60 days and after slaughtring, their digest system organs were weighed and stomach complex compared (rumen, reticulum, omasum and abomasum). No difference ($P>0.05$) due to treatments were obseved for the proportions among the diferent stomach compartiments of the calves. However, differences ($P<0.05$) for the papillae height of rumen and for the rigde lenght of omasum were observed. The milk replacers in this work resulted in a good calve growth being an alternative source of feed during mlking period.

Key words: whole milk, milk replacer, weaning, rumen.

Introdução

No Brasil, algumas propriedades já utilizam os sucedâneos do leite com sucesso, contudo, a maioria dos produtores ainda tem dúvidas quanto a sua qualidade e utilização (Borzone, 2000) e por isso, utilizam quantidades excessivas de leite (entre 700 a 1.100kg) durante o período de aleitamento (Lombardi *et al*., 1997), o que aumenta o custo da produção de bezerros (Campos *et al.*, 1992; Lombardi *et al.*, 1997; Medeiros *et al.*, 1999). A maioria dos produtores têm por objetivo substituir o leite integral, por dieta liquida à base de sucedâneos do leite (Oliveira, 2001).

Essa alternativa, associada à redução da idade ao desaleitamento, reduziria os custos da alimentação e, ao mesmo tempo, estaria disponibilizando uma maior quantidade de leite ao consumo humano. O sucesso de ambos processos, porém depende do fornecimento de um sucedâneo do leite nutricionalmente adequado e palatável (Susin *et al.*, 1988) para estimular o desenvolvimento ruminal (Church, 1988).

Degaspari e Perly (1973) citaram que o leite é o alimento ideal nas primeiras semanas de vida dos bezerros, satisfazendo de maneira praticamente completa as exigências do animal. Todavia à medida que ocorre o seu desenvolvimento, as exigências alteram-se, permitindo que o leite seja substituído por outros produtos mais econômicos. Em um sistema intensivo de produção, o custo do alimento pode ser reduzido pela substituição do leite integral por um sucedâneo (Campos *et al*., 1992). A substituição da

proteína láctea por outras fontes protéicas, em dietas líquidas para pré-ruminantes, resulta, na maioria das vezes, em redução no desempenho dos animais, dependendo da fonte protéica e do nível de substituição adotado (Lalles, 1993).

Germanos (1992), Barreto (1993), Lopes (1996) e Medeiros *et al*. (1999) evidenciaram que a redução da quantidade de leite e utilização dos substitutos do leite têm sido apontadas como práticas eficientes na redução dos custos das fases de aleitamento e de recria e na maior ingestão de materiais sólidos pelos animais.

Sistemas de criação de bezerros que adotaram uma qualidade limitada de leite na dieta (Huber, 1969) favorecem o desenvolvimento precoce do rúmen e das outras partes do complexo estomacal dos bovinos (Hamada *et al.,* 1976). O consumo de alimento sólido nas primeiras semanas de vida do bezerro é o fator mais importante na transição de pré-ruminante para o ruminante adulto, que, além de estimular o desenvolvimento do rúmen, permite também o aparecimento da população microbiana, resultando em alta atividade metabólica no rúmen (Anderson *et al*., 1987). Esse fato é fundamental para que o leite seja substituído, pois o animal passa a utilizar mais cedo alimentos grosseiros.

Essa utilização de alimentos grosseiros faz com que o rúmen, retículo e o omaso levem de duas a três semanas, respectivamente, para dobrar o seu peso. Após a primeira semana a velocidade de crescimento do abomaso cai, e, com oito semanas, ela triplica as suas dimensões, sendo que nessa mesma fase o rúmen-retículo aumenta seu peso oito vezes e o omaso cinco vezes. As alterações nas proporções do rúmen-retículo e abomaso são muito rápidas nas primeiras semanas, alcançando níveis estáveis nas 8 semanas de idade (Godfrey, 1961).

A capacidade do omaso em comportar digestas ou fluídos aumenta muito lentamente com o tempo (Singh *et al.*, 1973), sugerindo que o aumento do peso do tecido está relacionado ao aumento da musculatura e ao crescimento contínuo das lâminas do omaso (Nangia *et al*., 1982) e aumento de tecido por unidade de volume, devido a sua estrutura interna (Van Soest, 1994). Segundo Church (1976) o peso do omaso continua a aumentar em relação proporcional ao trato gastrintestinal total até 36 a 38 semanas.

O peso do abomaso continua a aumentar lentamente após 4 a 8 semanas, provavelmente devido ao aumento da musculatura do órgão (Hofmann, 1993).

O comprimento do intestino está sujeito a grandes variações de 30 a 50 metros, em função da raça e individualidade (Godinho e Cardoso, 1991). O comprimento dos intestinos tem um aumento significativo, principalmente nas primeiras nove semanas (Hofmann, 1993), sendo que o peso total e o peso por unidade de comprimento do intestino é maior em bezerros alimentados com substitutos contendo proteínas não-lácteas (Huber e Campos, 1982).

A formação das papilas é de grande importância porque, primeiramente aumenta a superfície da mucosa alargando assim, o sítio de absorção; e em segundo lugar esse alargamento amplia a superfície do epitélio (Wardrop, 1961). As papilas aumentam a superfície absortiva do rúmen (Van Soest, 1994) e têm distribuição, número e tamanho estreitamente relacionados ao hábito alimentar, disponibilidade e digestibilidade da forragem.

Atualmente, o nutricionista animal decide sobre a velocidade na qual ocorrerá a inversão de valores entre os dois primeiros e os dois últimos compartimentos gástricos. Quanto maior a quantidade e por quanto mais tempo se fornecer leite a um bezerro, tanto mais lenta será sua transformação em ruminante (Lucci, 1989). A ingestão de alimentos sólidos por bezerros favorece o desenvolvimento dos microorganismos do rúmen, com produção normal de ácidos graxos nesse órgão, aos 42 dias de idade (Lengemann e Allen, 1959).

Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar as diferentes dietas à base de leite integral e de sucedâneos (Lactal® e Destetor®) sobre o desenvolvimento dos diferentes compartimentos do estômago, as relações entre os mesmos, além dos intestinos (delgado e grosso) e do peso corporal de bezerros da raça holandesa malhada de preto.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura de Leite e no Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Unesp, Câmpus de Jaboticabal, Estado de São Paulo, situada a 21º 15' 22" S e 48º 18' 22" W e a 610m de altitude, com uma temperatura média anual de 22ºC, pluviosidade 1.400mm ano e umidade relativa do ar de 70,8 %.

Neste trabalho, foram usados 12 bezerros inteiros da raça Holandesa malhada de preto com cinco dias de idade, os quais foram identificados por números presentes nos abrigos individuais (dotados de comedouro, fenil e bebedouro) e distribuídos nos diferentes tratamentos (Tabela 1), sendo que durante os primeiros cinco dias os bezerros receberam colostro à vontade e, em seguida, foram submetidos à dieta líquida (leite integral, sucedâneo Lactal® e Destetor®).

Tabela 1. Identificação dos tratamentos.

Tratamentos	Período de fornecimento (dias)	Quantidade (litros/bezerro)	
		Manhã	Tarde
Leite integral	5 - 60	2	2
Destetor® [1]*	5-14	2	2
	15-60	2,5	2,5

Lactal®[2]*	6-14	2	2
	15-42	2	2,5
	43-60	2	2

*Conforme recomendação dos fabricantes dos sucedâneos, 1 diluição 125g/ L de água, 2 diluição 100g/ L de água.

A partir do 5° dia (após período de colostragem), todos os animais receberam à vontade feno de capim-tifton 85 (*Cynodon dactylon)* e concentrado. O concentrado de granulometria médio-grossa foi composto por milho grão moído, farelo de soja, farelo de trigo e mistura mineral.

As análises referentes à composição média dos ingredientes (Tabela 2) foram realizadas por meio dos métodos da AOAC, (1990). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidos conforme Van Soest *et al*. (1991).

Tabela 2. Composição bromatológica* do feno de capim-tifton 85 e do concentrado fornecido para os bezerros durante o período de aleitamento.

	Feno de capim-tifton 85	Concentrado
MS (%)	91,80	90,16
PB (%MS)	16,43	18,15
EE (%MS)	0,87	3,16
FDN (%MS)	77,18	19,59
FDA (%MS)	43,06	5,89
MM (%MS)	4,29	6,74
ENN (%MS)	52,59	58,32
NDT(%MS)**	44,61	80,63

*MS = Matéria seca, PB = Proteina bruta, EE = Extrato etéreo, FB = Fibra bruta, FDN = Fibra em detergente neutro, FDA = Fibra em detergente ácido, MM = Matéria mineral, ENN= Extrativo não nitrogenado, NDT = Nutrientes digestíveis totais.; ** Estimativa a partir de Mcdowell *et al*. (1974).

A composição básica do sucedâneo Lactal® foi: soro de leite, lactose, leite desnatado em pó, gordura vegetal homogeneizada, concentrado protéico de soja, acidificante, mistura vitamínico - mineral e coccidiostático (decoquinate); e do sucedâneo Destetor® foi: leite em pó integral ou desnatado, amido de milho pré- gelatinizado, levedura desidratada, farinha de vísceras de aves, óleo vegetal hidrogenado ou gordura animal estabilizada, minerais, aminoácidos, antibióticos, palatabilizantes e mistura vitamínico – micromineral, e os níveis de garantia são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Níveis de garantia dos dois sucedâneos (dados dos fabricantes).

	Níveis de garantia (%) *						
Suce-dâneo	Ca máx.	EE mín.	P mín.	MF máx.	MM máx.	PB mín.	U máx.
Lactal®	0,8	15,0	0,6	0,7	12,0	20,0	8,0
Destetor®	1,5	8,0	0,7		15,0	22,0	10,0

*Ca = Cálcio; EE = Extrato etéreo; P = Fósforo; MF = Matéria fibrosa; MM = Matéria mineral; PB = Proteína bruta; U = Umidade; Máx. = Máximo; Mín. = Mínimo.

Os animais foram pesados no 61º dia do aleitamento, com jejum de 15 horas a dieta sólida, em balança individual tipo brete provida de estabilizador. Após pesagem os animais foram abatidos e tiveram o tubo digestório da região cervical e das cavidades torácicas e abdominal retirados para as devidas avaliações. Foram obtidos os pesos cheio (PC) e vazio (PV) do rúmen (RU), retículo (RE), omaso (OM) e abomaso (ABOM) dos bezerros. Mensurou-se a altura das papilas do rúmen (APR) e do retículo (APRE), além do comprimento (CCO) e da altura das cristas (ACO) do omaso.

Realizaram-se relações para verificar o desenvolvimento alométrico do RURE: OMABOM = Rúmen-retículo vazio/Omaso-abomaso vazio; % ABOM:PCV = % Abomaso no Trato gastrintestinal (TGI) x % Vísceras no peso corporal vazio; % ABOM no estômago = abomaso vazio/estômago vazio (rúmen-retículo, omaso, abomaso); ABOM:RURE = Abomaso vazio/Rúmen-retículo vazio; ABOM:OM = Abomaso vazio/Omaso vazio e % ABOM:TGI = % abomaso vazio/trato gastrintestinal vazio.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizados com três tratamentos e quatro repetições. A análise de cada parâmetro seguiu o modelo matemático: $X_{ij} = \mu + t_i + e_{ij}$, em que X_{ij} = valor do parâmetro na parcela que recebeu o tratamento i (i = 1, 2, 3) na repetição j (j = 1, 2, 3, 4); μ = média geral do parâmetro; t_i = efeito devido ao tratamento i (i = 1, 2, 3) que foi aplicado na parcela, e e_{ij} = efeito devido ao acaso na parcela que recebeu o tratamento i (i = 1, 2, 3) na repetição j (j = 1, 2, 3, 4). Os resultados foram inicialmente ajustados por covariância do peso inicial dos bezerros e comparados pelo teste F a 5 % de probabilidade no teste de Tukey, utilizando-se o SAS versão 6.11 (1996).

Resultados e discussão

Na Tabela 4 encontram-se as médias do peso (P) do bezerro, peso do trato gastrintestinal (PTGI), ganho diário de peso (GDP) e porcentagem de vísceras no peso vazio (%VPV) dos bezerros submetidos aos diferentes tratamentos.

Tabela 4. Médias dos valores do peso (P) do bezerro, peso do trato gastrintestinal (PTGI), ganho diário de peso (GDP) e porcentagem de vísceras no peso vazio (%VPV) dos bezerros submetidos aos diferentes tratamentos.

Tratamentos*	P, kg	GDP, g	PTGI, g	%VPV
LI	64,63	0,30	3.602,65	3,66
DES	65,23	0,40	3.361,03	3,02
LAC	64,19	0,25	3.483,32	2,79
F	0,30 ns	2,59ns	0,18 ns	1,24 ns
EPM	0,87	0,14	285,57	0,39
CV%	2,68	42,32	16,40	24,83

Médias na coluna seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey; *LI= Leite integral; DES= Destetor; LAC= Lactal; EPM= Erro padrão da média; CV= Coeficiente de variação; ns= Não Significativo (p>0,05).

Observou-se que ocorreu semelhança nas médias do peso corporal, no comprimento do trato gastrintestinal, no ganho de peso diário e na porcentagem de vísceras no peso vazio dos bezerros submetidos aos diferentes tratamentos.

Em relação ao ganho de peso diário, no período de aleitamento, obteve-se uma variação de 0,25 a 0,40kg/bezerro, normal, portanto para o desempenho dos animais nesse período, uma vez que o ganho situa-se entre 0,20 a 0,40kg (NRC, 1989). Embora as médias não tenham diferido entre si estatisticamente (p>0,05) nota-se um melhor desempenho dos bezerros pertencentes ao tratamento Destetor® (média de 0,40kg/bezerro/dia). Normalmente, o ganho em peso de bezerros alimentados com sucedâneo é inferior em relação ao leite integral (Lalles, 1993; Meyer, 2000).

Plaza e Fernandez (1997) também não encontraram diferença (p>0,05) no ganho de peso dos bezerros aleitados durante 70 dias.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados dos valores de peso cheio (PC) e do peso vazio (PV) do rúmen (RU), retículo (RE), omaso (OM) e abomaso (ABOM), peso vazio do estômago (PVE), altura das papilas do rúmen (APR), altura das papilas do retículo (APRE), comprimento das cristas do omaso (CCO) e altura das cristas (ACO) do omaso dos bezerros dos diferentes tratamentos.

Pode-se notar que as médias do PC e do PV do RU, RE, OM, ABOM (Tabela 5) foram semelhantes estatisticamente (p>0,05). Ficou demonstrado, por conseguinte que os sucedâneos em relação ao leite integral proporcionaram o mesmo desenvolvimento de tais compartimentos do estômago dos animais, nos 60 dias de aleitamento, embora com um favorecimento para os sucêdaneos.

Tabela 5. Médias dos valores de peso cheio (PC) e do peso vazio (PV) do rúmen (RU), retículo (RE), omaso (OM) e abomaso (ABOM), peso vazio do estômago (PVE), altura das papilas do rúmen (APR), altura das papilas do retículo (APRE), comprimento das cristas do omaso (CCO) e altura das cristas (ACO) do omaso dos bezerros dos diferentes tratamentos.

	Tratamentos					
	LI	DES	LAC	F	EPM	CV%
	PC,(g)					
RU	3.226,51	2.505,44	3.605,54	0,67 ns	624,68	40,14
RE	214,60	238,62	324,04	0,55 ns	69,79	53,88
OM	255,64	328,85	352,00	2,56 ns	30,37	19,46
ABOM	994,94	638,20	530,11	3,51ns	125,45	34,79
	PV					
RU,g	647,57	738,03	816,90	0,77 ns	90,47	24,67
RE, g	109,14	140,68	171,19	0,25 ns	15,58	44,69
OM, g	179,74	229,52	250,99	2,59 ns	21,74	19,76
ABOM, g	283,66	342,11	338,23	4,46 ns	15,32	9,54
PVE, g	1.220,11	1.450,34	1.577,31	2,25 ns	114,89	16,23
CCO, mm	132,02 a	156,62 b	131,36 a	10,76**	4,18	5,97
ACO, mm	73,65	77,55	60,55	0,78 ns	8,94	25,34
APR, mm	6,64 a	4,06 b	4,35b	40,53**	0,22	8,81
APRE, mm	7,99	7,11	8,46	0,36 ns	1,16	29,33

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey; LI = Leite integral; DES = Destetor®; LAC = Lactal®; EPM = Erro padrão da média; CV = Coeficiente de variação; ns = não significativo (p>0,05); ** (p<0,01).

As dietas proporcionaram efeitos semelhantes no desenvolvimento do rúmen, embora, segundo Anderson *et al.* (1987), o maior desenvolvimento do rúmen ocorrer devido à presença de alimentos sólidos, proporcionando maior motilidade ruminal, desenvolvimento epitelial, muscular, além da produção de ácidos graxos voláteis. Segundo Lyford (1993), o desenvolvimento precoce do pré-estômago depende da quantidade de leite consumida durante o aleitamento e do consumo de forragem. Possivelmente a semelhança observada no desenvolvimento dos compartimentos do estômago esteja relacionada ao consumo do feno, visto que, segundo Lucci (1989), o aumento do rúmen é extremamente influenciado pelo feno, além do concentrado.

Convém salientar que os animais do tratamento com Sucedâneo Destetor® tiveram uma ingestão diária de matéria seca de 0,36g do concentrado, 0,03g do volumoso, 0,55g do sucedâneo, já os do tratamento Lactal® de 0,27g do concentrado, 0,03g do volumoso, 0,38g do sucedâneo e os do tratamento com leite integral de 0,24g do concentrado, 0,02g do volumoso, 0,52g do leite.

Quanto às papilas e cristas (Tabela 5), observou-se que nos tratamentos em que os bezerros receberam os sucedâneos, ocorreu menor altura das papilas do rúmen (p<0,01) em relação ao tratamento com leite integral, o que indica um menor efeito do concentrado nesses tratamentos, indicando que a maior parte da matéria seca ingerida é proveniente dos sucedâneos. Huber (1969) e Gesteira (1999) citam que é o concentrado que propicia a formação das papilas do rúmen, as quais têm a propriedade de aumentar consideravelmente a superfície de absorção do órgão.

Por outro lado, o sucedâneo Destetor® causou um aumento no comprimento das cristas do omaso (p<0,01).

A APR (altura da palipa do rúmen) foi influenciada pelos tratamentos observando-se que as papilas atingiram o crescimento adequado, pemanecendo entre 4,06 a 6,64mm, é considerado normal para bezerros com oito semanas de idade uma altura entre 5 a 7mm (Huber, 1969 e Lucci, 1989). Cabe destacar que ao nascimento, o bezerro apresenta APR de aproximadamente 1mm e que as papilas são consideradas organelas digitiformes (relacionadas com a absorção de nutrientes) localizadas na mucosa principalmente do saco anterior do rúmen (Huber, 1969).

Na Tabela 6 são apresentadas as proporções retículo-rúmen:omaso-abomaso (RURE: OMABOM); porcentagem do abomaso no peso corporal vazio (% ABOM:PCV); proporção do abomaso no retículo-rúmen (ABOM:RURE); proporção do abomaso:omaso (ABOM:OM); porcentagem do abomaso no estômago vazio (% ABOM:E) e porcentagem do abomaso no trato gastrintestinal vazio (% ABOM : TGI) dos bezerros em função dos diferentes tratamentos.

Tabela 6. Valores da proporção retículo-rúmen:omaso-abomaso (RURE:OMABOM); porcentagem do abomaso no peso corporal vazio (% ABOM:PCV); proporção do abomaso no retículo-rúmen (ABOM:RURE); proporção do abomaso:omaso (ABOM:OM); porcentagem do abomaso no estômago vazio (% ABOM:E) e porcentagem do abomaso no trato gastrintestinal vazio (% ABOM : TGI) dos bezerros em função dos diferentes tratamentos.

Tratamentos	RURE: OM ABOM	% ABOM: PCV	ABOM: RURE	ABOM: OM	% ABOM: E	% ABOM: TGI
LI	1,56	0,45	0,43	1,79	0,25	8,24
DES	1,51	0,52	0,41	1,53	0,24	9,97
LAC	1,66	0,54	0,40	1,52	0,23	11,14
F	0,10 ns	2,96 ns	0,04 ns	0,45 ns	0,13 ns	1,82 ns
EPM	0,21	0,03	0,08	0,23	0,03	1,02
CV%	26,27	10,77	36,82	28,04	22,79	2 0,91

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey; LI = Leite integral; DES = Destetor®; LAC= Lactal®; EPM = Erro padrão da média; CV = Coeficiente de variação; ns = não significativo (p>0,05) ; **(p<0,01).

Considerando-se as diferentes proporções dos compartimentos do estômago dos bezerros (Tabela 6), notou-se que os tratamentos não influíram estatisticamente (p>0,05), demonstrando que os sucedâneos exerceram efeito semelhante sobre as proporções dos compartimentos do estômago dos bezerros alimentados com o leite integral.

Conforme Modesto *et al.* (1998), quanto menor a porcentagem ABOM:E (Abomaso :estômago), mais eficiente é a dieta, no entanto, houve semelhança (p>0,05) em relação aos tratamentos. Como nenhuma proporção foi influenciada pelos tratamentos, presume-se que tanto o concentrado como o feno exerceram efeitos semelhantes no crescimento dos diferentes compartimentos do estômago.

Na Tabela 7 são expressos os resultados de peso cheio e do peso vazio das diferentes partes do intestino delgado e do intestino grosso.

Tabela 7. Médias de peso cheio (PC) e do peso vazio (PV) das diferentes partes do intestino delgado (ID) e do intestino grosso (IG) dos bezerros.

	Tratamentos					
	LI	DES	LAC	F	EPM	CV%
PCID, g						
Duodeno	133,26	115,71	104,27	0,55 ns	18,67	31,71
Jejuno	2.590,47	2.665,84	2.713,69	0,04 ns	446,92	33,31
Íleo	77,68	62,08	69,49	0,25 ns	15,58	44,69
PVID, g						
Duodeno	109,40	88,92	80,17	0,67 ns	17,60	37,92
Jejuno	1.478,49	1.112,74	1.233,77	1,00 ns	158,93	29,16
Íleo	58,00	45,56	37,44	0,85 ns	10,65	45,33
PCIG, g						
Ceco	332,14	379,23	389,38	0,21 ns	71,43	38,62
Cólon	885,80	784,76	822,69	0,28 ns	96,94	23,33
Reto	180,48	197,86	188,42	0,02 ns	55,05	58,28
PVIG, g						
Ceco	86,43	106,49	94,58	0,23 ns	20,71	43,22
Cólon	515,20a	437,38ab	341,92b	3,93 **	40,52	18,78
Reto	135,02	119,62	118,11	0,23 ns	19,19	30,89
CID, cm						
Duodeno	130,06	136,33	75,86	3,27 ns	16,25	28,49
Jejuno	2.220,00	2.317,47	2.194,29	0,17 ns	148,74	13,26
Íleo	47,99	33,76	39,00	1,46 ns	5,94	29,54
Total	2.398,05	2.487,56	2.309,14	0,30 ns	146,92	12,25
CIG, cm						
Ceco	37,70	41,56	43,74	0,35 ns	4,89	23,84
Cólon	378,79	387,88	388,33	0,16 ns	13,39	6,96
Reto	24,02	25,77	23,75	0,03 ns	4,49	36,86
Total	441,33	456,18	442,26	0,27 ns	15,48	6,93

Médias na linha seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste deTukey LI= Leite integral DES= Destetor; LAC= Lactal EPM = Erro padrão da média; CV= Coeficiente de variação; ns= Não Significativo (P>0,05); ** (P<0,01).

Com relação ao peso cheio das diferentes partes do intestino observou-se que não ocorreu diferença (p>0,05) para peso cheio das diferentes partes do intestino delgado e do intestino grosso, e para peso vazio do intestino delgado, dos bezerros dos diferentes tratamentos. No entanto, observou-se que o peso vazio do cólon sofreu variação (p<0,01).

Segundo Hofmann (1993), o peso total e o peso por unidade de comprimento são menores em animais alimentados com substituto do leite, porém, no presente trabalho tal fato não ocorreu.

Conclusão

Os sucedâneos não influenciaram as proporções dos compartimentos do estômago dos bezerros em relação ao leite integral, considerando-se 60 dias de aleitamento.

Os sucedâneos podem ser utilizados como fonte alternativa ao leite integral, durante o período de aleitamento de bezerros da raça holandesa.

Frente às facilidades que o sucedâneo Destetor® proporciona (homogeneização, aceitação pelos bezerros, uso de água natural), pode-se recomenda-lo como uma fonte alternativa ao leite integral durante o aleitamento.

Referências

ANDERSON, K.L. *et al*. Ruminal metabolic development in calves weaned conventionally or early. *J. Dairy Sci.,* Savoy, v.70, n. 5, p.1000-1005, 1987.

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. *Official methods of analysis*. 15. ed., Arlington, Virginia, 1990. 1298p.

BARRETO, L. C. N. *Utilização de misturas de "leite" de soja e soro de queijo no aleitamento de bezerros.* 1993. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.

BORZONE, M.R. O marco da qualidade na cadeia leiteira. *Rev. Prod. Parmalat*, São Paulo, a.4, n 46, p.3, 2000.

CAMPOS. O. F. *et al*. Uréia no concentrado de bezerros a partir da segunda semana de idade. *Rev. Soc. Bras. Zootc.*., Viçosa, v.21, n.2, p.329-337, 1992.

CHURCH, D. C. Anatomy of the stomach of ruminants and pseudoruminants. *In: Digestive physiology and nutrition of ruminants*. Metropolitan Printing, 1976. p.7-33.

CHURCH, D. C. *The ruminant animal. Digestive physiology and nutrition.* Corvallis, Department of Animal Science, Oregon State University, USA, 1988. 554 p.

DEGASPARI, S. A.; PERLY, L. O sistema confinado frente ao sistema semi- confinado na desmama de bezerros da raça holandesa*. Gado Holandês,* São Paulo, v.50, p. 52-56, 1973.

GERMANOS, J. L. *Utilização de substitutos de leite a base de soja e soro de queijo na alimentação de bezerros.* 1992. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1992.

GESTEIRA, S. C. *Ganho de peso e desenvolvimento do estômago de bezerros desaleitados aos trinta dias de idade e alimentados com concentrado e com ou sem feno.* 1999. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

GODFREY, N.W. The functional development of the calf II. Development of rumen function in the calf. *J. Agric. Sci.,* Cambridge, v.57, p. 177-183, 1961

GODINHO, H. P.; CARDOSO, F. M. *Anatomia dos ruminantes domésticos,* v.1, Belo Horizonte: UFMG, 1991. p. 436.

HAMADA, T. *et al*. Factors influencing growth of rumen, liver, and other organs in kids weaned milk replacers to solid foods. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.59, n.6, p.1110-1118, 1976.

HOFMANN, R.R. Anatomy of the gastro-intestinal tract. *In:* CHURCH, D.C. (Ed). *The ruminant animal digestive physiology and nutrition.* New Jersey: Waveland Press, 1993.

HUBER, J.T. Development of the digesttive and methabolic apparatus of the calf. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.52, p. 1303-1315, 1969.

HUBER, J.T.; CAMPOS, O.F. Enzymatic hidrolysate of fish, spray-dried fish solubles and soybean protein concentrate in milk replacers of calves. *J. Dairy Sci.,* Savoy, v.65, n.12, p. 2351- 2356, 1982.

LÁLLES, J. P. Nutritional and antinutritional aspects of soybean and field pea proteins used in veal calf production: a review. *Livest. Prod. Sci.*, Amsterdam, v.34, n.3, p. 181-202. 1993.

LENGEMANN, F. W.; ALLEN, N. M. The development of rumen function in the dairy calf. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.42, p. 1171, 1959.

LOMBARDI, C. T. *et al*. Desempenho de bezerros desaleitados precocemente submetidos a restrição no fornecimento de leite. *In:* REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34. 1997, Juiz de Fora, *Anais...* Juiz de Fora, MG: SBZ, 1997. p. 227-229.

LOPES, J.N.P. *Efeito de dietas líquidas à base de leite integral e, ou, subprodutos de soja sobre alguns parâmetros da digestão em bezerros.* 1996. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

LUCCI, C.S. *Bovinos leiteiros jovens:* nutrição, manejo, doenças. São Paulo: Nobel, 1989.

LYFORD, J.R.S.; HUBER, J.T. Digestion metabolism and nutrient needs in pre-ruminantes. *In:* CHURCH, D.C. (Ed). *The ruminant animal: digestive physiology and nutrition.* New Jersey: Prentice Hall, 1993. p.475-480.

MCDOWELL, L.R. *et al*. *Tabela de Composição de Alimentos para a América Latina.* Flórida: Universidade da Flórida, Gainesville, 1974.

MEDEIROS, A. N. *et al*. Desempenho de cabritos leiteiro sem fase de recria, submetidos a diferentes sistemas de aleitamento. *In:* REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 36, 1999, Porto Alegre. *Anais...,*Porto Alegre: SBZ, 1999. p.186.

MEYER, P.M. *et al*. Efeito da adição de Lactobacillus acidophilus, Enterococcus faecium E Saccharomyces cerevisiae ao leite integral ou sucedâneo, sobre o desempenho de bezerros (as) da Raça Holandesa. *In:* REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Viçosa. *Anais...,* Viçosa: SBZ, 2000. p. 406.

MODESTO, E.C. *et al*. Desempenho de bezerros alimentados com colostro fermentado, adição de óleo e aplicação de promotor de crescimento. *In:* REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.347-349.

NANGIA, O.P. *et al*. Note on the early development of rumen function on buffalo calves. 2. Postnatal development of stomach compartments as related to age and diet in young buffalo calves. *Indian J. Anim. Sci.*, Savoy, v.52, n.10, p. 939- 943, 1982.

NRC-NATIONAL RESERCH COUNCIL. *National requirements of dairy cattle.* Washington, D.C., 1989, 157p.

OLIVEIRA, M.D.S. *Cria e recria de bovinos leiteiros.* Jaboticabal: FUNEP, 2001.

PLAZA, J., FERNANDEZ, J.L. Artificial rearing of calves in dairy farms. *Cuban J. Agric. Sci.*, Havana, v.31, p.21-23, 1997.

SAS INSTITUTE. *SAS user's guide: statistics,* Version 6. 12. ed, System for windows, Cary, North Carolina, 1996.

SINGH, M. *et al*. Stomach development in buffalo calves as influenced by different feeds. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v. 81, n.1, p. 55- 60, 1973.

SUSIN, I. *et al*. Desempenho de bezerros submetidos a diferentes dietas líquidas e períodos de aleitamento. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.17, n.1, p. 108-114, 1988.

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant.* 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

VAN SOEST, P.J. *et al*. Methods for dietary neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J. Dairy Sci.*, Savoy, v.74, p.3583-3597, 1991.

WARDROP, I. D. Some preliminary observations on the histological development of the fore stomachs of the lamb.1. Histological changes due to age int the period from 46 days of fetal life to 77 days of post-natal life. *J. Agric. Sci*., Cambridge, v.57, n.3, p.335-341, 1961.

Received on March 08, 2004.
Accepted on October 06, 2004.