

Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science (2003) 40 (supl): 118-125  
ISSN printed: 1413-9596  
ISSN on-line: 1678-4456

## Características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento

### Morphological and volumetric characteristics of goat's stomach in different milk feeding periods

Roberto Germano COSTA<sup>1</sup>;  
Jorge Luís Farias RAMOS<sup>2</sup>;  
Ariosvaldo Nunes de MEDEIROS<sup>1</sup>;  
Luís Hélivio Rolim de BRITO<sup>3</sup>

1- Departamento de Agropecuária do Centro de Formação de Tecnólogos da UFPB, Campus de Bananeiras - PB  
2- Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - EMEPA, Areia - PB  
3- Centro de Ciências Agrárias da UFPB, Areia - PB

#### Resumo

O experimento foi realizado no Campus IV da Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras - PB com o objetivo de avaliar as características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. Foram utilizados 42 caprinos mestiços de raça Alpina, sendo 21 fêmeas e 21 machos inteiros, distribuídos em três tratamentos com 14 animais: T1- desmame aos 56, T2- desmame aos 70 e T3- desmame aos 84 dias de idade. A dieta líquida fornecida até 35 dias de idade foi 1 litro de leite de cabra, dividido em duas mamadas e, após este período, passou a ser fornecida a mesma quantidade em uma mamada, à tarde. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 7 repetições, em esquema fatorial 3x2, com os fatores época de desmame e sexo (macho e fêmea). As médias de pesos para os respectivos tratamentos aos 182 dias de idade foram: T1= 19,3<sup>b</sup>, T2= 20,3<sup>ab</sup> e T3= 21,4<sup>a</sup> kg. Na avaliação dos pré-estômagos verificou-se um maior desenvolvimento do rúmen para os animais desmamados aos 56 dias, com papilas mais espessas, denotando o epitélio mais amadurecido.

#### Palavras-chave:

Aleitamento.  
Caprinos.  
Desenvolvimento gastrointestinal.  
Histologia

#### Correspondência para:

ROBERTO GERMANO COSTA  
Departamento de Agropecuária  
Centro de Formação de Tecnólogos  
Universidade Federal da Paraíba  
Campus de Bananeiras  
58220-000 - Bananeiras - PB  
rgermano@cft.ufpb.br

Recebido para publicação: 16/04/2003  
Aprovado para publicação: 19/02/2004

#### Introdução

Ao nascerem, os caprinos e ovinos apresentam os pré-estômagos afuncionais, pois não ocorre nenhum processo fermentativo no rúmen, por ainda não existir população microbiana. Nessa fase, os recém-nascidos dependem exclusivamente da dieta líquida para satisfazer às suas necessidades vitais.

O abomaso e o intestino delgado dos cabritos são órgãos importantes durante os primeiros estágios da alimentação láctea. Com a mudança de pré-ruminante para ruminante, o rúmen, retículo e o intestino grosso desenvolvem-se mais rapidamente do que o

abomaso e o intestino delgado.<sup>1</sup> Com o seu desenvolvimento, o caprino jovem começa apresentar mudanças anátomo-fisiológicas no aparelho digestivo, caracterizando assim a fase de transição de pré-ruminante para ruminante, fato que está relacionado com o povoamento de microrganismos como as bactérias.<sup>2</sup> O desenvolvimento da população microbiana do rúmen dos cabritos nunca ocorre antes da terceira semana de vida.<sup>3</sup>

O desenvolvimento das papilas ruminais é influenciado pela presença de ácidos graxos voláteis durante a fermentação dos carboidratos<sup>4</sup> indicando que a ingestão de volumosos e concentrados é o agente mais

importante no desenvolvimento funcional do rúmen. Ademais, se o cabrito permanecer sob dieta líquida por tempo prolongado, pode retardar o desenvolvimento do rúmen e das papilas.<sup>5</sup>

O consumo de alimentos sólidos promove mudanças anatômicas, fisiológicas e metabólicas no trato dos ruminantes jovens, podendo ser aceleradas ou retardadas de acordo com o regime alimentar que estão submetidos os animais.<sup>6</sup>

Brownlee<sup>7</sup> já mostrava que os alimentos sólidos são necessários para o desenvolvimento normal dos pré-estômagos de bezerros, observando que vários alimentos sólidos produziram diferentes graus de desenvolvimento das papilas ruminais. Atualmente, esta hipótese está comprovada; cabendo ao nutricionista decidir sobre a velocidade na qual ocorrerá a inversão dos valores entre os dois primeiros e os dois últimos compartimentos gástricos.

O fornecimento da dieta líquida, em grande quantidade ou à vontade, acelera o crescimento do animal, retardando a ingestão de alimentos sólidos e, conseqüentemente, as mudanças anátomo-fisiológicas e metabólicas do seu trato digestivo.<sup>8</sup> Em cabritos recém-nascidos, o rúmen e o retículo ocupam cerca de 30%, enquanto o omaso e abomaso ocupam 70% do volume total dos pré-estômagos.<sup>2</sup>

Em animais consumindo apenas leite, não se observa aumento no desenvolvimento das papilas do rúmen, enquanto nos animais alimentados com dieta volumosa e concentrada além do leite, verifica-se maior tamanho das papilas ruminais, mostrando que é a composição do alimento, e não a idade do animal, o principal fator que concorre no desenvolvimento das papilas ruminais.<sup>9</sup>

As transformações na mucosa do retículo-rúmen, em decorrência da dieta, podem ser observadas macroscopicamente na coloração e no tamanho das papilas. Nesse processo de desenvolvimento, são afetadas, notadamente, três entidades estruturais distintas: a capacidade, a mucosa e a musculatura. Enquanto a fibra da dieta parece estimular a capacidade do rúmen-retículo e a musculatura,

os ácidos graxos voláteis (AGVs), resultantes da fermentação microbiana do rúmen estimulam, de forma diferente, o desenvolvimento da mucosa.<sup>10,11</sup>

Trabalhando com cabritos, Wardrop<sup>12</sup> demonstrou que embora os pesos dos pré-estômagos fossem retardados pela alimentação prolongada de leite, as mudanças histológicas normais ainda prosseguiriam no rúmen-retículo. Ademais, o omaso permanece num estado juvenil até que o alimento sólido seja fornecido.

Diversos sistemas de aleitamento artificial são recomendados para cabritos, ocorrendo variações no tipo, na quantidade, frequência e no período de fornecimento da dieta líquida.<sup>13</sup> Esses períodos de 35 a 90 dias estão relacionados à oferta e à qualidade dos alimentos sólidos e o conseqüente desempenho dos cabritos. Nesse contexto, ressalta-se a importância do desaleitamento precoce, com vistas ao incremento da produção de carne a custos reduzidos, bem como a antecipação da ingestão de alimentos sólidos que favorece o desenvolvimento dos pré-estômagos do animal.

A avaliação do desenvolvimento anátomo-funcional do rúmen de cabritos em função dos sistemas de aleitamentos atualmente adotados no Brasil, torna-se imprescindível para otimização dos sistemas de manejo empregados na atividade. Diante disso, este trabalho teve o objetivo de avaliar as características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamentos.

## Materiais e Métodos

O experimento foi realizado no Campus IV da UFPB, situado no Município de Bananeiras - Estado da Paraíba, Brasil. Foram utilizados 42 cabritos mestiços de raças Alpinas, sendo 21 fêmeas e 21 machos inteiros que após o desaleitamento foram vermifugados e receberam 1 ml de vitamina ADE.

Os tratamentos foram constituídos em função dos diferentes períodos de aleitamento, compostos por três grupos de 14 animais (07 machos e 07 fêmeas),

conforme descrição a seguir: (T1) desmame aos 56 dias de idade; (T2) desmame aos 70 dias de idade e (T3) desmame aos 84 dias de idade. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 7 repetições, em esquema fatorial 3x2, com os fatores desmame (aos 56, 70 e 84 dias) e sexo (macho e fêmea).

Ao nascerem, os cabritos foram separados das mães e conduzidos ao cabriteiro para a ingestão do colostro, durante três dias, em mamadeiras individuais. A identificação foi realizada individualmente, utilizando-se brincos apropriados e os cabritos foram distribuídos em grupos experimentais, de acordo com a idade e pesos semelhantes.

Os cabritos foram aleitados com leite de cabra fornecido às 7 e 16 horas, obedecendo o seguinte esquema: colostro à vontade até os 3 dias; dos 4 aos 35 dias, 1 litro dividido pela manhã e à tarde e dos 36 aos 84 dias, 1 litro apenas à tarde.

Durante a fase experimental, os cabritos foram alimentados com capim elefante, da variedade Cameron (*Pennisetum purpureum Schun*), em forma de feno triturado em partículas de 3 cm, e ração concentrada do tipo comercial. O volumoso e o concentrado foram fornecidos aos animais a partir dos sete dias de vida, em comedouros separados, sendo que o volumoso foi fornecido “ad libitum”, no início da manhã e no final da tarde, enquanto o concentrado foi fornecido “ad libitum”, até 13ª semana e após essa fase, limitou-se o consumo em 400g/animal/dia.

A composição química do volumoso e do concentrado fornecidos aos animais foi realizada seguindo-se a metodologia descrita por Silva<sup>14</sup>, cujos resultados encontram-se na tabela 1. As sobras do volumoso e do concentrado foram previamente retiradas e pesadas, como forma de avaliar o consumo diário dos grupos.

Para a avaliação do desenvolvimento dos pré-estômagos, os animais foram abatidos, após jejum prévio de 24 horas, aos 56, 70, 84 e 182 dias de idade. Os

compartimentos foram dissecados, separados, pesados e no seu interior injetado água, para determinação do volume, conforme a metodologia descrita por McGivin *et al.*

Os pré-estômagos foram previamente identificados e retirados fragmentos de aproximadamente 1 cm<sup>2</sup>, destinados aos estudos histológicos de acordo com a metodologia preconizada por Masson.<sup>15</sup> Para determinar o tamanho das papilas ruminais, a medição foi feita com auxílio de um paquímetro, após sua fixação no líquido de *Bouin*.

Para determinação do pH no líquido ruminal, foram coletadas quatro amostras por tratamento nas idades de 56, 70, 84, e 150 dias. A coleta foi realizada com uma sonda esofageana acoplada em uma pistola dosificadora. Após a coleta, o líquido foi filtrado e, imediatamente, submetido à leitura com o auxílio de um peagâmetro.

Os dados obtidos de peso e ganho em peso foram analisados utilizando-se o programa Statistical Analysis System.<sup>16</sup> As médias obtidas foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5 % de probabilidade.

## Resultados e Discussão

### Peso dos animais

O desempenho médio dos cabritos durante o aleitamento, apresenta-se na tabela 2. A média de peso vivo dos cabritos ao nascimento, foi de 2,8 kg, semelhante à média obtida por Costa *et al.*<sup>17</sup> Considerando-se o peso vivo dos cabritos como fator preponderante para se estabelecer o desmame, observou-se que os animais, aos 56 dias de idade, apresentavam peso médio igual ou superior a 10,0 kg, demonstrando a viabilidade do desmame a partir desta fase da vida.

O aleitamento até os 56 dias de idade proporcionou um desenvolvimento satisfatório aos animais. Nessa idade, os animais atingiram peso médio equivalente a

**Tabela 1**

Composição química da dieta sólida fornecida aos animais experimentais com base na matéria seca. Bananeiras, PB. 2003

Nutrientes	Volumoso (%)	Concentrado (%)
Matéria seca	<b>79,86</b>	84,67
Proteína bruta	<b>9,66</b>	14,44
Energia bruta	<b>3,923</b>	4,293
Matéria orgânica	<b>86,95</b>	88,45
Cinzas	<b>13,09</b>	11,55
FDN	<b>75,29</b>	40,23
FDA	<b>46,86</b>	11,43

**Tabela 2**

Médias de pesos (Kg) por tratamentos e coeficiente de variação (CV) dos cabritos de acordo com as fases de aleitamento. Bananeiras, PB. 2003

Idade (dias)	Tratamentos			Média (kg)	CV (%)
	1	2	3		
Nascimento	2,6	3,3	2,7	2,8	15,2
14	4,5 a	4,6 a	4,0 b	4,4	7,4
28	6,0 a	6,1 a	5,4 b	5,8	9,0
42	8,4 ab	8,7 a	7,9 b	8,3	9,3
<b>56</b>	<b>10,0 b</b>	11,0 a	10,2 b	10,4	9,1
<b>70</b>	11,5 b	<b>13,0 a</b>	12,6 a	12,4	10,4
<b>84</b>	12,9 b	14,7 a	<b>14,9 a</b>	14,1	11,0
182	19,2 b	20,3 ab	21,4 a	20,3	10,6

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ ).**Negrito** = Dia do desmame.**Tabela 3**

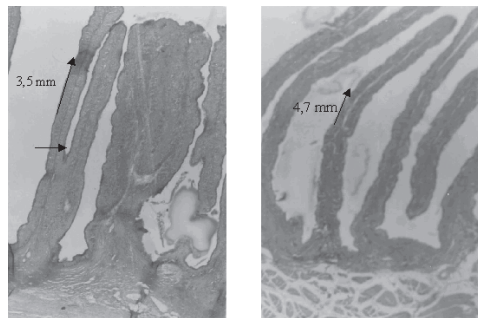
Peso médio e representação percentual dos compartimentos estomacais de cabritos em função do tratamento e da época de abate. Bananeiras, PB. 2003

Tratamentos	Rúmen		Retículo		Omaso		Abomaso	
	g	%	g	%	g	%	g	%
<b>Tratamento 1</b>								
56 dias	95	52,8	10	5,6	20	11,1	55	30,5
70 dias	230	63,0	40	10,8	25	6,8	70	19,2
84 dias	240	62,3	40	10,4	30	7,8	75	19,5
182 dias	465	65,0	75	10,5	75	10,5	100	14,0
<b>Tratamento 2</b>								
70 dias	225	56,2	60	15,0	60	7,5	75	21,3
84 dias	290	58,0	60	12,0	45	9,0	105	21,0
182 dias	410	62,1	75	11,4	75	15,1	100	15,1
<b>Tratamento 3</b>								
84 dias	255	58,0	50	11,4	30	6,8	105	23,8
182 dias	450	62,1	75	10,3	75	10,3	125	17,3

3,7 vezes o seu peso ao nascimento, superior a referência de 2,5 vezes estabelecida por Sanches<sup>18</sup> e Morand-Fehr *et al.*<sup>3</sup>, como o ideal para realização do desmame.

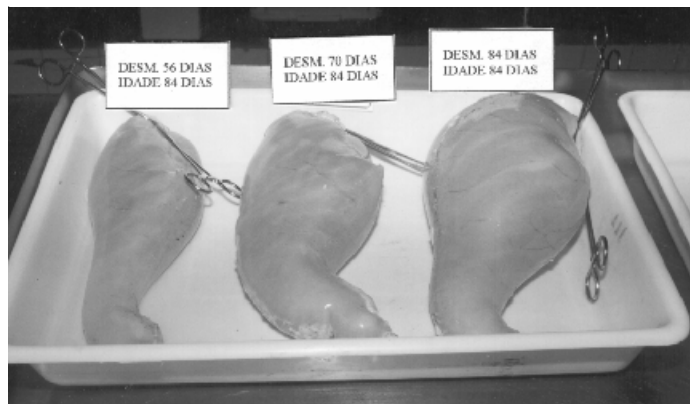
Comparando-se o peso médio dos cabritos aos 84 dias, observou-se que os animais pertencentes aos dos tratamentos 2 e 3 apresentaram maior peso médio em relação aos animais do tratamento 1. Este fato pode ser justificado pela fase de aleitamento mais curta, a qual foram submetidos os animais desse tratamento.

Aos 182 dias de idade os animais desaleitados aos 56 e 70 dias apresentaram desempenho semelhantes. Analisando-se a média geral no ganho em peso dos animais, do nascimento aos 182 dias de idade, verificou-se que os animais do Tratamento 3 obtiveram um ganho em peso superior ( $P < 0,05$ ) aos animais dos tratamentos 1 e 2. Entretanto, é importante ressaltar que a superioridade do ganho em peso, para os animais desse tratamento, deve-se ao fornecimento prolongado da dieta líquida, o que eleva os custos da produção deste sistema, além



**Figura 1**

Fotomicrografia demonstrando a duplicação e o tamanho das papilas ruminiais de cabritos desaleitados aos 56 dias e abatidos aos 70 dias (a) e 84 dias (b). Bananeiras, PB. 2003



**Figura 2**

Abomaso de cabritos submetidos a diferentes períodos de aleitamento e abatidos aos 84 dias de idade. Bananeiras, PB. 2003

de retardar a ingestão da dieta sólida, comprometendo o desenvolvimento dos pré-estômagos.

#### Características micro e macroscópicas do rúmen

Na avaliação histológica da mucosa do rúmen dos animais desaleitados aos 56 dias de idade e abatidos aos 70 dias, em alguns campos microscópicos, apresentaram duplicação de papilas (Figura 1) bem definidas que em outras vezes elas se coalescem.

Nesses mesmos animais, quando abatidos aos 84 dias de idade, notou-se um maior desenvolvimento das papilas e uma camada muscular mais espessa, denotando amadurecimento do epitélio, com papilas ruminiais mais alongadas.

Para os animais desaleitados abatidos aos 70 e 84 dias (T2 e T3), verificou-se que as

papilas ruminiais eram constituídas por uma camada córnea espessa de células aplainadas e encurtadas, apresentando características histológicas do rúmen que denotavam um atraso no desenvolvimento deste órgão, quando comparados aos animais desaleitados aos 56 dias e abatidos também aos 84 dias de idade.

Analisando-se macroscopicamente o tamanho e a coloração das papilas ruminiais, observou-se um maior tamanho para os animais desaleitados aos 56 dias, quando abatidos aos 70 e 84 dias, com média de 3,5 e 4,7 mm, respectivamente e a coloração apresentava-se marrom acinzentado. Para os animais desaleitados aos 70 e 84 dias, o tamanho médio das papilas foi 3,2 e 3,1 mm, respectivamente, com coloração marrom escura e marrom clara, na mesma ordem.

Constatou-se um maior

desenvolvimento do rúmen, tanto micro quanto macroscopicamente para os animais desaleitados aos 56 dias de vida, em relação aos animais dos demais tratamentos. Esses resultados ressaltam a importância da ingestão de alimentos sólidos para o desenvolvimento das papilas do rúmen. Barros *et al.*<sup>19</sup> observaram, também, que a ingestão da dieta sólida estimulou tanto o desenvolvimento do estômago quanto da mucosa deste órgão.

Campos<sup>6</sup> trabalhando com bezerros e Mgasa *et al.*<sup>4</sup>, com cabritos, observaram que a ingestão de volumosos e de concentrados proporcionou um maior desenvolvimento funcional dos pré-estômagos. Por outro lado, se o cabrito permanecer por fases prolongadas com dieta líquida pode retardar o desenvolvimento do rúmen e das papilas, o que se torna antieconômico para o produtor de leite, visto que o caprino, como ruminante, pode utilizar alimentos menos nobres mais cedo e ter um crescimento satisfatório.

#### Peso e volumetria dos pré-estômagos

De acordo com os resultados apresentados na tabela 3, observa-se que os

animais desaleitados aos 56 dias de idade (T1), abatidos aos 70, 84 e 182 dias idade, apresentaram um percentual de peso ligeiramente superior para o rúmen e inferior para o abomaso, em relação aos animais dos demais tratamentos abatidos nessas mesmas idades.

Estes percentuais de pesos para o rúmen e abomaso, verificados para os animais desaleitados aos 56 dias de idade, podem ser justificados pela retirada da dieta líquida mais precoce, o que favoreceu a um maior desenvolvimento e funcionamento do rúmen e, conseqüentemente, redução do abomaso. Segundo Wardrop<sup>12</sup>, estes valores podem ser modificados em função da dieta fornecida. Animais submetidos à dieta líquida, por longo período, retardam o desenvolvimento do rúmen e o abomaso permanece em estado juvenil

De acordo com resultados da tabela 4, observa-se que os animais desaleitados aos 56 dias idade e abatidos aos 70, 84 e 182 dias de idade, apresentaram um percentual volumétrico superior para o rúmen e inferior para o abomaso (Figura 2) em relação àqueles animais na mesma idade, dos demais tratamentos.

**Tabela 4**

Volume médio e porcentagem de compartimentos estomacais de cabritos em função do tratamento e da época de abate. Bananeiras, PB, 2003

Tratamentos	Rúmen		Retículo		Omaso		Abomaso	
	ml	%	ml	%	ml	%	ml	%
<b>Tratamento 1</b>								
56 dias	1600	77,1	25	1,2	50	2,4	400	19,3
70 dias	3980	85,3	145	3,1	30	0,7	510	10,9
84 dias	4433	84,1	186	3,5	40	0,7	610	11,7
182 dias	12000	87,3	600	4,3	150	1,1	10007,3	
<b>Tratamento 2</b>								
70 dias	3800	78,6	145	3,0	28	0,6	860	17,8
84 dias	5400	81,1	275	4,1	72	1,1	910	13,7
182 dias	7900	81,7	525	5,4	150	1,6	1100	11,3
<b>Tratamento 3</b>								
84 dias	5389	76,0	249	3,6	46	0,7	1402	19,7
182 dias	10300	83,2	475	3,8	200	1,7	1400	11,3

**Tabela 5**

pH médio no líquido ruminal de caprinos em diferentes idades em função do tratamento. Bananeiras, PB. 2003

pH ruminal	Idade (dias)				
	56	70	84	120	150
Tratamento 1	6,42	6,85	6,94	7,02	7,21
Tratamento 2	-	7,01	6,99	7,20	7,22
Tratamento.3	-	-	7,13	7,07	7,13
<b>Médias</b>	6,42	6,93	7,02	7,09	7,18

Esses resultados indicam que o desaleitamento aos 56 dias de idade promoveu um maior desenvolvimento volumétrico do rúmen e uma redução do abomaso, devido ao aumento do consumo de concentrado e volumoso, favorecendo ao povoamento da população microbiana e a fase de transição de pré-ruminante para ruminante.

Observou-se que os animais desaleitados aos 70 e 84 dias e abatidos nessa mesma idade (T2 e T3), respectivamente, apresentaram menor percentual volumétrico do rúmen e maior do abomaso, em relação aos animais desaleitados aos 56 dias de idade, com essa mesma idade. Este fato atribui-se às fases prolongadas de aleitamentos, as quais estes animais foram submetidos

Os resultados encontrados para os animais de todos os tratamentos, aos 182 dias de idade, divergem dos dados obtidos por Sisson e Gressman<sup>20</sup> em que para caprinos e ovinos adultos estes compartimentos representam cerca de 71 % para o rúmen; 8 % para o retículo, 2% para o omaso e 19 % para o abomaso.

#### Avaliação do pH do líquido ruminal

Analisando-se os dados da tabela 5, observa-se que os valores médios de pH no líquido ruminal foram aumentando com a evolução da idade e com o consumo da dieta sólida, verificando-se que os valores mais elevados durante as fases de aleitamento foram para os animais dos T2 e T3. Esses resultados divergem dos encontrados por Roy<sup>21</sup>, que

#### Abstract

The experiment was carried out at the Campus IV of the UFPB aiming at evaluating the morphological and volumetric features of the stomach of goats. To study the effects of different periods of milk feeding, 42 alpine crossbred (21 males and females) were used and distributed in three treatments: T1-weaning at 56 days old; T2-weaning at 70 and T3-weaning at 84 days old. The liquid supplied to 35 days old was milk goat's at a sucking in the afternoon. The animals (males) were killed to evaluate the ruminal development and papillae in accordance to periods (183 days age). The mean weight to the respective treatments at the 182 days old were: T1= 19.3<sup>b</sup>, T2= 20.3<sup>ab</sup> e T3= 21.4<sup>a</sup> kg. It was observed in

trabalhando com aleitamento de bezerros, observou um pH baixo no líquido ruminal, durante o aleitamento, atribuindo este fato ao aumento na produção de ácido láctico.

Após as fases de aleitamento, observou-se um aumento do pH no líquido ruminal, possivelmente, justificado pelo aumento do consumo de matéria seca que contribui para uma maior produção de saliva. Bryant e Small, 1960 apud Garcia<sup>22</sup>, estudaram as variações de pH no líquido ruminal e concluíram que da 1<sup>a</sup> a 13<sup>a</sup> semanas de idade, há tendência do pH ser ácido, observando também que há uma correlação entre o elevado consumo de concentrados nessas semanas e a acidez do rúmen de bezerros.

#### Conclusões

O desaleitamento aos 56 dias de idade proporcionou desenvolvimento satisfatório aos cabritos;

Os animais submetidos ao desaleitamento aos 84 dias de idade apresentaram ganho em peso superior aos animais dos demais tratamentos, embora deva ser considerado o maior consumo de leite desses animais;

Os animais desaleitados aos 56 dias de idade apresentaram maior percentual volumétrico e de peso para o rúmen e menor para o abomaso, bem como maior desenvolvimento das papilas e da camada muscular do epitélio ruminal do que os animais desaleitados mais tardiamente.

#### Key-words:

Digestive system.  
Goats.  
Histology.  
Weaning.

the forestomach evaluation a greater ruminal development in the 56 days weaned animal who had papillae thicker indicating an the epithelium maturation.

## Referências

- SUSIN, I. Manejo de caprinos jovens de raças leiteiras. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL. 1990, Campinas-SP. **Anais...** Piracicaba: FEALQ 2, 1990. p. 157-170.
- LUCCI, C. S. **Bovinos leiteiros jovens**. São Paulo: Nobel, 1989. 371 p.
- MORAND-FEHR; HERVIEN, J.P.B.; SAUNANT, B. Feeding of young goats. INTERNATIONAL CONFERENCE OF GOATS PRODUCTION AND DISEASE, 3. 1982, **Proceedings ...** Tucson, 1982. p. 90-104.
- MGASA, M. N. et al. Influence of diet on forestomach, bone and digital development in young goats. **Small Ruminant Research**. v. 14, n. 1, p. 35-41, 1994.
- LU, C. D.; POTCHOIBA, M. J. Nutrition and management of growing goats. In: ENCONTRO ANUAL SOBRE CAPRINOCULTURA DE LEITE, 4, 1998, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa, 1988. p. 61-77.
- CAMPOS, O. F. Fornecimento de concentrado para bezerros. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 8, n. 95, p. 12-14, 1982.
- BROWNLEE, A. The development of rumen papillae in cattle fed on different diets. **The British veterinary journal**. London, v. 112, n. 9, p. 369-375, 1956.
- GOUVEIA, J. L. et al. Efeito do manejo alimentar sobre o ganho de peso e desenvolvimento gastrointestinal do caprino jovem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 263-264.
- DUKES, H. H.; SWINSON, M. J. **Fisiologia de los animales domésticos**. Madrid: Aguilar, 1970. p. 1053.
- FEEL, B. F. et al. Observations on the development of ruminal lesions in calves fed on barley. **Research in Veterinary Science**, Oxford, v. 9, p. 458, 1968.
- WEIGAND, E.; YOUNG, J. W.; MCGILLIARD, A. D. Volatile fatty acid metabolism by rumen mucous from cattle fed hay or grain. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 58, p. 1294-1300, 1975.
- WARDROP, I. D. Some preliminary observations on the histological development of the fore stomachs of the janon, during post-natal life. **Journal of Dairy Science**, Cambridge, v. 57, p. 343-349, 1961.
- MOUCHREK, E. Manejo de cabritos na fase de aleitamento. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Caprinocultura e Ovinocultura. João Pessoa, 1991. 26 p.
- SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: UFV, 1981. 166 p. 1981.
- MASSON, P. Techniques, In: \_\_\_\_\_. **Tumerus humaines. Histologie, diagnostics et techniques**. 2. ed. Paris: Librairie Maloine, 1956. p. 1061-1148.
- SAS. **Statistic of analysis system - User's Guide: Statistic**. 2. ed. Cary: 1997.
- COSTA, G. R. et al. Efeito do sistema de aleitamento no peso ao desmame de caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Brasília. DF. **Anais...** Brasília, 1995. p. 176-178.
- SANCHES, L. N. O aleitamento artificial dos cabritos. **Boletim Informativo da Caprileite**, Belo Horizonte, v. 8, n. 43, p. 13-17, 1985.
- BARROS, N. N. et al. Efeito da dieta sobre o desempenho e o desenvolvimento do rúmen na fase de aleitamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: 1996, p. 270-272.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J. D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1986. cap. 29, p. 830.
- ROY, J. H. B. **The calf**. 4. ed., London: Butterworths, 1980. 442 p.
- GARCIA, G. C. **Desenvolvimento ponderal e modificações anatomofisiológicas do estômago de bezerros holandeses submetidos a diferentes dietas**. 1996. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal) - Universidade Federal de Lavras de Minas Gerais, Lavras, 1996.
- CAMPOS, O. F. **Criação de bezerros até a desmama**. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1985. 77 p.
- CASTRO, I. M. C. **Utilização de sucedâneos de leite no aleitamento de caprinos mestiços desmamados precocemente**. 1991. 49 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade de São Paulo, Pirassununga, 1991.
- McGIVIN, M. D.; MORRIL, J. L. Dissection technique for examination of the bovine ruminoreticulum. **Journal Animal Science**. v. 42, n. 2, p. 535-538, 1993.
- MEDEIROS, A. N. **Efeito do sistema de aleitamento sobre o desempenho de caprinos**. 1996. 62 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1996.
- STINSON, A. W.; CALHOUN, M.L. Sistema digestivo. In: DELMANN, H. D.; BROWN, E. M. **Histologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. p. 164-211.