

CAPACIDADE DO RUME EM BOVINOS AZEBUADOS. III.*

ORLANDO MARQUES DE PAIVA
Professor Catedrático

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

ANTONIO FERNANDES FILHO

Professor Adjunto

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

ANTONIO ALBERTO D'ERRICO

Professor Livre Docente

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

HARUO HIGASHI

Técnico de Laboratório

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP

PAIVA, O.M.; FERNANDES FILHO, A.; D'ERRICO, A.A.; HIGASHI, H. Capacidade do rume em bovinos azebuados. III. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 20(1): 7-11, 1983.

RESUMO: Pesquisa sobre a capacidade do rume em dois lotes de 20 bovinos anelados, machos, portadores de quatro (35,5 meses) e seis (43,5 meses) dentes permanentes. Apurou-se para o primeiro grupo de animais a média de $79,36 \pm 0,75$ l, e, para o segundo, a média de $88,65 \pm 1,68$ l. Os coeficientes de correlação entre a capacidade do rume e comprimento da carcaça e, entre capacidade do rume e peso da carcaça revelaram-se estatisticamente significantes. As médias correspondentes aqueles grupos também diferiram significativamente.

UNITERMOS: Anatomia, bovinos*; Rúmen*

INTRODUÇÃO e LITERATURA

As contribuições, já publicadas, sobre a capacidade do rume em zebuínos anelados, adultos, machos (PAIVA e colab.¹⁹, 1979) e fêmeas (PAIVA e colab.²⁰, 1982), integram, no plano de trabalho de cuja execução vimos participando, consagrado ao estudo do tracto digestivo desses animais, conjunto a que se adita o presente subsídio.

Circunstâncias de várias ordens, inerentes a este tipo de pesquisa, levaram-nos a seriá-la e, de conseqüência, a parcelar a divulgação dos resultados, tão logo conseguíamos reunir material quantitativa e qualitativamente adequado, como o de que dispusemos, agora, para calcular a capacidade do citado proventrículo, à base de exemplares mais jovens.

Os hábitos alimentares dos bovinos de origem indiana, se postos em paralelo com os dos de bovinos de origem européia, demonstram que eles tendem a comer maior número de vezes ao dia, mas sempre de maneira menos copiosa, comportamento subordinado, segundo presumem BLACK e colab.² (1934), às proporções do próprio tubo digestivo.

Trata-se, na verdade, de conjectura dos AA., pois as medidas por eles assinaladas em animais puro-sangue Hereford e Shorthorn e meio-sangue Zebu-Hereford e Zebu-Shorthorn evidenciaram não significantes as diferenças de comprimento do intestino. Por outro lado, BLACK e colab.² (1934) afirmam: "Weights of the same stomachs full at first and then emptied lead to the conclusion that the breed difference is primarily one of capacity rather than in amounts of actual tissue present".

Quanto à conjectura, a determinação das distâncias do torus pyloricus à papilla duodeni hepatica (PAIVA e RIBEIRO²¹, 1948) e da papilla duodeni hepatica à papilla duodeni pancreatica (PAIVA e D'ERRICO¹⁸, 1949), em zebuínos, o confronto das medições relativas aos segmentos definidos pelos citados pontos de reparo, nesses animais e em taurinos (PAIVA e colab.¹⁶, 1975) e o registro do comprimento total do intestino, em zebuínos (PAIVA e BORELLI¹⁵, 1977) e taurinos (PAIVA e colab.¹⁷, 1977), acabaram por patentear que, acima de tudo, quer as observações de BLACK e colab.² (1934), quer as dos precedentes AA., não de ser avaliadas à luz dos fenômenos arrolados sob a designação de heterose. Ainda assim, demonstradas inferiores as medidas atinentes a azebuados, parece inteiramente desfeita a dúvida consoante a qual seus hábitos alimentares teriam a condicioná-los um substrato anatômico.

Quanto à capacidade do rume, os números indicados nas aludidas contribuições, de nossa autoria, livram escassa margem de credibilidade à conclusão de BLACK e colab.² (1934). De fato, amparados no exame de peças provenientes de 20 bovinos anelados machos, adultos

* Trabalho apresentado à 20. Conferência Anual da Sociedade Paulista de Medicina Veterinária. São Paulo, 1965.

(acima dos 49,9 meses de idade) e de 15 fêmeas, igualmente aneladas e adultas, anotamos valores médios — $97,13 \pm 2,30$ l para aqueles e $100,62 \pm 3,91$ l para estas — situados muito abaixo dos correspondentes índices conferidos a taurinos pelos vários compêndios de Anatomia (MONGIARDINO¹², 1903; MONTANÉ e BOURDELLE¹³, 1917; LESBRE¹⁰, 1922; FAVILLI⁶, 1931; MARTIN e SCHAUDER¹¹, 1935; FAVILLI⁷, 1943; BRUNI e ZIMMERL³, 1951; NICKEL e SCHUMMER¹⁴, 1960; SCHWARZE e SCHRÖDER²³, 1962; DOBBERSTEIN e HOFFMANN⁵, 1963; KOCH⁹, 1963; KATO⁸, 1963; SISSON e GROSSMANN²⁴, 1965), valores cuja diversidade, diga-se de passagem, além de praticamente irrelevante é estatisticamente não significativa. Aqui, todavia, afora a precedente consideração, ligada à heterose, outra advertência se impõe e concerne à falibilidade do recurso envolvido na sustentação do que, afinal, chega a caracterizar ousada inferência por parte de BLACK e colab. 2 (1934).

Convém ainda lembrar, que para efeito de comparação e mantidos os comentários tecidos nos nossos precedentes trabalhos (PAIVA e colab.^{20,21}, 1979, 1982) alusivamente a tratadistas, no entender de SCHMALTZ²², o estômago dos bovinos, aos 4 meses, pode conter 31 l e aos 6 meses, de 51 a 56; dos indicados volumes, explica, cabem ao rume e retículo, em média, 84%. Assim, estes proventriculos, vencidos escassos 2 meses, de 26 l, chegariam a receber de 42,8 a 47 l.

Por sua vez, AUERNHEIMER¹ (1935) admite que a capacidade do rume, de 1/4 de ano a 1/2 ano, sobe de 10,5 a 15,75 l para 37 l; com 1 ano, acrescenta, ela atinge 68 l.

MATERIAL E MÉTODO

Servimo-nos, no presente estudo, de dois lotes de 20 espécimes anelados, todos machos, portadores de quatro e seis incisivos permanentes, portanto em plena "fase das mudas", o que nos permitiu atribuir-lhes cerca de 35,5 e 43,5 meses de idade, respectivamente, avaliação baseada na tabela de CHIEFFI e colab.⁴ (1948).

A técnica empregada, com vistas à determinação da capacidade do rume, acha-se exposta nos referidos trabalhos, o que nos dispensa de redescrevê-la. Escusado é salientar, seguimo-la rigorosamente. De cada animal, repetindo critério também firmado, recolhemos dados sobre procedência, comprimento (medido da juntura entre a 7ª vértebra cervical e a 1ª torácica ao promontório) e peso das carcaças.

As observações foram submetidas a tratamento estatístico.

RESULTADOS

Acompanhados dos dados referentes à média, erro

padrão da média e coeficiente de variação, bem assim do coeficiente de correlação entre capacidade do rume e comprimento da carcaça e entre capacidade do rume e peso da carcaça, eis como se oferecem os dois grupos de zebuínos:

QUADRO 1 — Capacidade do rume, comprimento em cm e peso em Kg da carcaça, de bovinos anelados, machos, portadores de quatro incisivos permanentes.

Numero da Observação	Procedência	Comprimento da carcaça (em cm)	Peso da carcaça (em Kg)	Capacidade do rume (em l)
1	Sta. Fé do Sul	73	245	73,000
2	Pereira Barreto	69	224	78,750
3	Pereira Barreto	69	222	76,750
4	Araçatuba	70	237	75,000
5	Araçatuba	68	238	78,100
6	Araçatuba	72	242	82,000
7	Araçatuba	70	242	83,500
8	Araçatuba	68	220	76,750
9	Araçatuba	70	205	73,000
10	Araçatuba	71	244	84,750
11	Araçatuba	69	240	79,500
12	Araçatuba	70	241	73,750
13	Bodoque	70	223	77,250
14	Bodoque	70	230	80,850
15	Bodoque	72	241	80,750
16	Bodoque	72	248	80,000
17	Pereira Barreto	72	245	84,500
18	Pereira Barreto	71	239	79,500
19	Santa Marina	71	243	81,000
20	Santa Marina	71	235	78,500

$$\bar{x} = 79,36 \pm 0,75 \text{ l}$$

$$\text{C.V.} = 4,2\%$$

comprimento da carcaça x capacidade do rume:

$$r = 0,54 \text{ significativa}$$

Relação entre peso da carcaça x capacidade do rume:

$$r = 0,65 \text{ significativa}$$

QUADRO 2 — Capacidade do rume, comprimento em cm e peso em Kg da carcaça, de bovinos anelados, machos, portadores de seis incisivos permanentes.

Número da Observação	Procedência	Comprimento da carcaça (em cm)	Peso da carcaça (em Kg)	Capacidade do rume (em l)
1	Sta. Fé do Sul	75	282	102,500
2	Sta. Fé do Sul	75	283	103,500
3	Sta. Fé do Sul	73	249	82,750
4	Pereira Barreto	73	254	92,300
5	Pereira Barreto	73	252	83,750
6	Pereira Barreto	70	242	80,000
7	Pereira Barreto	72	254	84,750
8	Presidente Vargas	71	257	85,650
9	Presidente Vargas	68	217	81,000
10	Presidente Vargas	74	266	92,000
11	Presidente Vargas	71	228	89,750
12	Paraguaçu Paulista	73	260	96,750
13	Paraguaçu Paulista	71	249	78,000
14	Paraguaçu Paulista	72	258	90,500
15	Paraguaçu Paulista	72	242	92,100
16	Paraguaçu Paulista	70	247	79,500
17	Paraguaçu Paulista	71	254	95,600
18	Araçatuba	71	249	81,250
19	Araçatuba	74	261	84,750
20	Bodoque	73	245	86,700

$$\bar{x} = 88,65 \pm 1,68 \text{ l}$$

$$\text{C.V.} = 8,49\%$$

Relação entre comprimento da carcaça x capacidade do rume:

$$r = 0,64 \text{ significativa}$$

Relação entre peso da carcaça x capacidade do rume:

$$r = 0,65 \text{ significativa}$$

As médias calculadas ($79,36 \pm 0,75 \text{ l}$ e $88,65 \pm 1,68 \text{ l}$) indicam que a capacidade do rume dos exemplares pos- (teste $t = 5,05$); por outras palavras, entre os 35,5 e 43,5 (teste $t = 5,05$); por outras palavras, entre os 35,5 e 43,5 meses de idade, o focalizado compartimento gástrico já evidencia aumento expressivo de capacidade.

COMENTÁRIOS

Força é concordar, a hipótese verossímil e a conclusão pouco persuasiva de BLACK e colab.², às quais nos referimos de início, sem dúvida representaram o fio condutor da seqüência de pesquisas em que se empenharam PAIVA e RIBEIRO²¹; PAIVA e D'ERRICO¹⁸; PAIVA e colab.^{16, 17, 19, 20}.

Emitidas por BLACK e colab.², a hipótese de sujeição dos hábitos alimentares dos bovinos de origem indiana às peculiaridades dimensionais de suas vias digestivas e a conclusão respeitante à capacidade dos estômagos baseada em pesagens — plausível aquela e inconvincente esta, como se disse — apesar das reservas aconselháveis, uma vez ponderada a diversidade do material e dos meios empregados nas pesquisas alvo de defrontação, parecem suficientemente validadas pelos restantes autores.

Na realidade, ao medirem limitadas secções do tubo intestinal (PAIVA e RIBEIRO²¹; PAIVA e D'ERRICO¹⁸; PAIVA e colab.¹⁶), ao determinarem o comprimento total do intestino (PAIVA e BORELLI¹⁵; PAIVA e colab.¹⁷) e ao estabelecerem a capacidade do rume (PAIVA e cols.^{19, 20}) eles concorreram, de modo indireto, para tanto.

Aliás, como foi dito, retomando o último dos temas, se é flagrante o contraste dos valores médios a que chegamos, relativamente a machos ($97,13 \pm 2,30 \text{ l}$) e fêmeas ($100,62 \pm 3,91 \text{ l}$) de origem indiana, adultos, quando postos frente a números difundidos pelos tratadistas em geral, de supor-se atribuíveis a taurinos, o mesmo juízo parece resultar da comparação entre os dados de SCHMALTZ²² e AUERNHEIMER¹, em particular, e os definidos no presente trabalho.

A projeção das informações fornecidas, pelo primeiro, sobre as medições do conjunto rume-retículo, a 4 (26 l) e 6 (44,9 l) meses de idade e a das colhidas, no segundo, a propósito daquele reservatório gástrico, calculadas a 3 (13, 12 l), 6 (37 l) e 12 (68 l) meses de idade, induzem-nos, de fato, a esse entendimento. Por exemplo, saliente-se, a 6 meses, rume e retículo atingem o equivalente a 56,6% da capacidade encontrada para bovinos anelados, machos, com quatro dentes, ou seja, 35,5 meses. (79,36 l); a 6 e 12 meses, releve-se mais, as medidas do rume, isolados, alcançam proporções correspondentes a 46,6 e 87,7% das observadas nos referidos anelados.

Conhecido, de outra parte, o volume de líquido contido no focalizado compartimento gástrico de anelados, machos, com quatro (79,36 l), seis (88,65 l) e oito dentes (97,13 l) — mediante técnica oportunamente descrita — deduz-se, ainda, que a capacidade de armazenamento do rume:

a) a 35,5 meses importa em 89,5 e 81,7% da estimada a 43,5 e 49,9 meses;

b) a 43,5 meses soma 91,3% da apurada a 49,9 meses.

Afinal, cabe registrar, sob o ponto de vista estatístico, revelam-se significantes: o coeficiente de correlação entre capacidade do rume e comprimento da carcaça; o coeficiente de correlação entre capacidade do rume e peso da carcaça; a diferença de capacidade do rume averiguada a 35,5 e 43,5 meses (teste $t = 5,05$).

CONCLUSÕES

Fundamentados no estudo da capacidade do rume de dois lotes de 20 zebuínas anelados, machos, portadores respectivamente de quatro (35,5 meses) e seis (acima dos 43,5 meses) dentes permanentes, registramos para aqueles a média de 79,36 ± 0,75 l, com medições extremas de 84,750 e 73,000 l e para estes a média de 88,65 ± 1,68 l, com medições extremas de 103, 500 e 78,000 l.

Os coeficientes de correlação entre capacidade do rume x comprimento da carcaça e entre capacidade do rume x peso da carcaça evidenciam-se estatisticamente significantes. As médias apuradas a 35,5 e 43,5 meses também diferem significativamente.

PAIVA, O.M.; FERNANDES FILHO, A.; D'ERRICO, A.A.; HIGASHI, H. Capacity of the gastric compartments of zebu cattle. III. *Rev. Fac. Med. vet. Zootec. Univ. S. Paulo*, 20(1): 7-11, 1983.

SUMMARY: The capacity of the rumen (pauncp) was determined in two lots of 20 Zebu cattle (Nelore breed), all male, by emptying this compartment of the stomach, then filling it with water. Measuring the water volume thus contained, they was found that the average capacity of the rumen in animals with four (35.5 months) and six (43.5 months) permanent teeth was found, respectively, equal to 79.36 ± 0.75 l and 88.65 ± 1.68 l. Both, the correlation between rumen capacity and carcass length (measured from the junction of the seventh cervical and the first thoracic vertebrae to the lumbo-sacral junction) and the correlation between rumen capacity and carcass weight (excluding the head), were statistically significant. The capacity difference of the rumen in the two bovine lots was also found to be significant.

UNITERMS: Anatomy of cattle*; Rumen*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 - AUERNHEIMER apud MARTIN, P. & SCHAUDER, W. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. 3. Aufl. Stuttgart, Schickhardt & Ebner, 1935 v. 3, t. 2, p. 173.

2 - BLACK, W.H.; SEMPLE, A.T.; LUSH, A.T. Beef production and quality as influence by crossing Brahman with Hereford and Shorthorn cattle. *Tech. Bull. U.S. Dep. Agric.* (417), 1934.

3 - BRUNI, A.C. & ZIMMERL, U. *Anatomia degli animali domestici*. Milano, Francesco Vallardi, 1951. v. 2.

4 - CHIEFFI, A.; PAIVA, O.M.; VEIGA, J.S. Contribuição para o estudo da cronologia dentária do Zebu. *Rev. Fac. Med. vet.*; São Paulo, 3: 251-69, 1948.

5 - DOBBERSTEIN, J. & HOFFMANN, G. *Lehrbuch der vergleichenden anatomie der Haustiere*. Leipzig, S. Hirzel, 1963. v. 2.

6 - FAVILLI, N. *Nozioni comparate di anatomia e fisiologia degli animali rurali*. Torino, Unione Tipografico, Editrice Torinese, 1931.

7 - FAVILLI, N. *Nozioni comparate di anatomia e fisiologia degli animali agricoli*. Milano, Francesco Vallardi, 1943.

8 - KATO, K. *Katiku hikaku Kaibon zusitsu*. [Exposição gráfica da anatomia comparada dos animais domésticos]. 6ª ed. Tokio, Yokendo, 1963. v. 1.

9 - KOCH, T. *Lehrbuch der Veterinar-Anatomie*. Jena, Gustav Fischer, 1963. v. 2.

10 - LESBRE, F.X. *Précis d'anatomie comparée des animaux domestiques*. Paris, J.B. Baillière, 1922. v. 1.

11 - MARTIN, P. & SCHAUDER, W. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. 3. Aufl. Stuttgart, Schickhardt & Ebner, 1935. v. 3, t. 2.

12 - MONGIARDINO, T. *Trattato di anatomia topográfica dei mammiferi domestici*. Torino, Tipografia Litografica Luigi Delgrasso, 1903.

13 - MONTANÉ, L. & BOURDELLE, E. *Anatomie régionale des animaux domestiques*. Paris, J.B. Baillière, 1917. v. 2.

14 - NICKEL, R. & SCHUMMER, A. *Eingeweide*. In: NICKEL, R.; SCHUMMER, A.; SEIFERLE, E. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere*. Berlin, Paul Parey, 1960. v. 2.

- (acima dos 49,9 meses). *Rev.Fac.Med.vet.Zootec. Univ.S.Paulo*, 16: 33-5, 1979.
- 15 – PAIVA, O.M. & BORELLI, V. Comprimento total do intestino em bovinos azebuados. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 14: 171-8, 1977.
- 16 – PAIVA, O.M.; BORELLI, V.; PEDUTI NETO, J. Distância do torus pyloricus à papilla duodeni major e desta à papilla duodeni minor em bovinos de origem européia e indiana. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 12: 27-32, 1975.
- 17 – PAIVA, O.M.; BORELLI, V.; PEDUTI NETO, J. Comprimento total do intestino em bovinos de origem européia. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec. Univ.S.Paulo*, 14: 189-97, 1977.
- 18 – PAIVA, O.M. & D'ERRICO, A.A. Distância da papilla duodeni hepatica à papilla duodeni pancreatica em bovinos mestiços de Zebu. *Rev.Fac.Med.vet.*; São Paulo, 4: 5-25, 1949.
- 19 – PAIVA, O.M.; FERNANDES FILHO, A.; D'ERRICO, A.A.; HIGASHI, H. Capacidade dos reservatórios gástricos de bovinos azebuados. I. Capacidade do rume em bovinos azebuados machos adultos
- 20 – PAIVA, O.M.; FERNANDES FILHO, A.; D'ERRICO, A.A.; HIGASHI, H. Capacidade dos reservatórios gástricos de bovinos azebuados. II. Capacidade do rume em bovinos azebuados fêmeas adultas (acima dos 49,9 meses). *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S.Paulo*, 19: 31-4, 1982.
- 21 – PAIVA, O.M. & RIBEIRO, P.A. Distância do torus pyloricus à papilla duodeni hepatica em bovinos mestiços de Zebu. *Rev.Fac.Med.vet.*; São Paulo, 3: 223-46, 1948.
- 22 – SCHMALTZ apud ELLENBERGER, W. & BAUM, H. *Handbuch der Vergleichenden Anatomie der Haustiere*. Berlin, Julius Springer, 1932. p. 442.
- 23 – SCHWARZE, E. & SCHRODER, L. *Kompendium der Veterinar-Anatomie*. Jena, Gustav, Fischer, 1962. v. 2.
- 24 – SISSON, S. & GROSSMANN, J.D. *Anatomia de los animales domesticos*. Barcelona, Salvat, 1965.

Recebido para publicação em: 16-03-1983

Aprovado para publicação em: 24-06-83