

ESTUDO COMPARATIVO DA ELIMINAÇÃO DE ÁGUA POR VIA INTESTINAL ENTRE TAURINOS E ZEBUINOS ALIMENTADOS COM CAPIM FRESCO

URIEL FRANCO ROCHA

Professor Titular
Instituto de Ciências Biomédicas da USP

MARIA ELY MISEROGHI DE OLIVEIRA

Professora Assistente Doutora
Instituto de Ciências Biomédicas da USP

JOÃO SILVA MARCONDES VEIGA

Professor Assistente Doutor
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP

JOSÉ CARLOS MACHADO NOGUEIRA FILHO

Professor Auxiliar
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP

MARIA CECILIA MARCONDES VEIGA

Acadêmica
Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia da USP

ROCHA, U.F.; OLIVEIRA, M.E.M.; VEIGA, J.S.M.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; VEIGA, M.C.M. Estudo comparativo da eliminação de água por via intestinal entre taurinos e zebuínos alimentados com capim fresco. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S. Paulo*, 18(2): 117-122, 1981.

RESUMO: Na presente investigação objetivou-se comparar a eliminação de água, por via intestinal, entre *Bos taurus* e *Bos indicus*. As amostras de fezes foram colhidas de 8 fêmeas, sendo que 4 destas eram produtos de cruzamento Dinamarques x Flamengo (Lote I) e 4 de raça Nelore "puras de origem" (Lote II), com idades variando entre 18 e 24 meses, clinicamente sadias e pertencentes ao Centro Intraunidade de Zootecnia e Indústrias Pecuárias "Fernando Costa" situado em Pirassununga, Estado de São Paulo. Os animais foram confinados em baias individuais, cobertas, e recebiam como alimento "capim elefante Napier" (*Pennisetum purpureum* Schum), recém colhido, picado e fornecido "ad libitum" em cochos, além de água à vontade. Durante o período de observação, 10 dias consecutivos, a temperatura ambiente flutuou entre os limites de 8°C e 24°C. As determinações de água nas fezes foram realizadas segundo o método adotado pela AOAC e os resultados expressos em ml por unidade de peso metabólico ($W_k^{0,75}$). As variações observadas entre as médias dos animais de raça européia (15,90%), determinaram diferenças de significância estatística. No entanto, para os zebuínos (5,18%) as diferenças entre indivíduos puderam ser atribuídas ao acaso. Em relação à variabilidade entre dias, os taurinos mostraram valores ligeiramente menores (de 9,26% a 21,62%) que os zebuínos (de 14,87% a 25,21%). Quanto aos volumes eliminados, os taurinos mostraram valores médios sempre mais elevados que os zebuínos, sendo que o mais baixo valor encontrado para o primeiro grupo ($129,07 \pm 5,11$ ml) animal no.1, foi sensivelmente superior à mais alta eliminação mostrada ($117,06 \pm 6,61$ ml) pelo animal no.5, do lote II. As diferenças entre lotes puderam ser consideradas de significância estatística.

UNITERMOS: Zebuínos*; Taurinos*; Fezes*; Água*.

INTRODUÇÃO

Baseado em observações anteriores⁸, em que o teor de umidade em fezes de bovinos europeus foi significativamente mais elevado que o encontrado em excretas de animais de origem indiana, buscou-se verificar se as quantidades de água eliminada por via intestinal também apresentaram discrepâncias dignas de nota.

RENDEL⁴, discutindo a adaptabilidade de animais europeus e indianos a países tropicais, afirma que o calor constitui-se em fator de "stress" menos importante que as parasitoses, as doenças infecciosas, nutrição deficiente e relativa restrição de água a que são submetidos os bovinos situados em alguns países da África e da Austrália. Por outro lado, justificando a melhor adaptação dos zebuínos indianos e de "origem africana" a essas condições, ressalta a maior capacidade de economizar água, que os organismos desses animais apresentam.

Vários autores^{2,9,10} mostraram que os taurinos ingerem sempre maiores quantidades de água que os zebuínos.

Nas condições brasileiras, envolvendo raças indianas aqui adaptadas, essa economia de água, citada por RENDEL⁴, não fora demonstrada.

Na presente investigação objetivou-se comparar a eliminação de água, por via intestinal, em *Bos taurus* e *Bos indicus*, este representado pela raça Nelore, que constitui a preponderante no país.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas 8 fêmeas, com idades variando de 18 a 24 meses, sendo 4 delas produtos de cruzamento Dinamarques x Flamengo (lote I) e 4 Nelores "puras de origem" (lote II).

Os animais pertenciam ao Centro Intraunidade de Zootecnia e Indústrias Pecuárias "Fernando Costa", situado em Pirassununga, Estado de São Paulo, em cujas dependências as observações se desenvolveram.

Os bovinos foram confinados em baias individuais, durante 30 dias, dos quais os 20 primeiros destinados a adaptação. Decorridos 15 dias, iniciou-se a administração de óxido crômico, rigorosamente pesado e acondicionado em cápsulas de gelatina por intermédio de lança-cápsulas apropriado. A administração, processada às 6 e às 18 horas era precedida de colheita de fezes diretamente do reto, em sacos plásticos, e do solo impermeabilizado segundo o descrito em trabalho anterior³.

O alimento, capim Napier (*Pennisetum purpureum* Schum), recém-colhido de capineira próxima e bem homogênea, fornecido "ad libitum" durante todo o período, obedecendo ao esquema citado em trabalho anterior³. A água igualmente foi fornecida à vontade.

As determinações de água nas amostras de fezes foram realizadas segundo o método adotado pela A.O.A.C.¹.

A quantidade de água eliminada foi obtida a partir dos percentuais de umidade fecal e das quantidades de excreta eliminadas em períodos de 24 horas, as quais foram estimadas pela fórmula de SMITH REID⁵.

Os volumes assim obtidos foram a seguir calculados em função do tamanho metabólico ($W_{kg}^{0,75}$) e transformados em $\log_{10}(x + 1)$ para obtenção de distribuição que se adaptasse à da normalidade (teste de Kolmogorov - Smirnov).

As análises de variância, sobre valores transformados, obedeceram ao proposto por SNEDECOR e COCHRAN⁶. Adotou-se o nível crítico de 0,05.

RESULTADOS

Os resultados obtidos, em mililitros de água eliminada por quilo de peso metabólico ($W_{kg}^{0,75}$), em períodos de 24 horas, individualmente e em ambos os lotes, durante 10 dias consecutivos, constam da tabela 1.

Nas tabelas 2 e 3 são mostrados os valores referente ao total, em mililitro, eliminado individualmente, por *Bos taurus* e *Bos indicus*, respectivamente.

DISCUSSÃO

Como os valores relativos a umidade fecal referentes às amostras tomadas diretamente do reto e às colhidas do solo impermeabilizado não apresentaram diferenças significantes, foram utilizados somente os valores obtidos a partir destas últimas, isto é, das colhidas do solo.

O cálculo de água eliminada (ml) por unidade (kg) de tamanho metabólico ($W^{0,75}$) visou a afastar a influência das diferenças entre os pesos dos animais sobre o volume eliminado, dificuldade que se torna patente pelo exame das tabelas 2 e 3 em que estão dispostos os valores de água eliminada expressos em mililitros.

As variações observadas na tabela 1 entre as médias dos animais do lote I (15,90%) determinaram diferenças de significância estatística, apesar dos animais de raças européias serem, supostamente, mais homogêneos que os de origem indiana existentes no Brasil. No entanto, os zebuínos mostraram-se menos discrepantes - coeficiente de variação = 5,18% - e as diferenças entre indivíduos puderam ser atribuídas ao acaso.

Em relação a variabilidade entre os diferentes dias, os taurinos mostraram valores ligeiramente menores (de 9,26% a 21,62%) que os zebuínos (de 14,87% a 25,21%).

Estas variações entre dias tanto podem ter resultados de diferenças reais, como podem refletir o modelo de amostragem adotado. Colheitas de fezes realizadas em períodos estanques de tempo podem mostrar elevada eliminação em um período, em detrimento de outro, bastando que a evacuação do reto aconteça próximo do limite de tempo.

Estas diferenças podem por outro lado, estar relacionadas a ingestão de alimento, que no presente caso foi "ad li-

bitum". Mas mesmo assim foram sensivelmente inferiores às encontradas por WILSON e cols.⁹ (39,3%) em mestiços Holstein x Zebu. As variações entre dias não se mostraram exageradamente elevadas, oscilando de 9,26% (animal 2) a 25,21% animal 8.

Quanto aos volumes eliminados, (tabela 1) os taurinos (lote I) mostraram valores médios sempre mais elevados que os zebuínos (lote II), sendo que o mais baixo valor encontrado para o primeiro grupo - 129,07 ± 5,11ml (animal 1) - foi sensivelmente superior à mais alta eliminação mostrada pelo lote II - 117,06 ± 6,61 ml (animal 5).

As diferenças entre lotes puderam ser consideradas de significância estatística.

Estes resultados confirmam as afirmativas de RENDEL⁴ de que os zebuínos são dotados de maior habilidade em economizar líquido que os animais de origem européia. No entanto, discrepam dos valores referidos por UTLEY e cols.⁷ em novilhos Angus, de 250 kg submetidos a temperaturas que oscilaram de 18,3°C a 26,7°C, para os quais a eliminação intestinal diária média foi de apenas 63,62 ml por quilo de peso metabólico.

Para esta divergência tão acentuada não foram encontradas explicações satisfatórias, uma vez que o alimento administrado por aquele autor⁷ foi espiga de milho moída e as temperaturas a que os seus animais estiveram submetidos não foram acentuadamente diferentes das vigentes durante o presente experimento (8°C a 24°C).

CONCLUSÕES

Nas condições em que as observações foram realizadas parece lícito concluir que: 1- os zebuínos eliminaram, por unidade de peso metabólico, quantidades sensivelmente menores de água, por via intestinal, que os bovinos de origem européia; 2- comportamento dos taurinos, em relação a eliminação de água por via intestinal foi menos homogêneo que o dos zebuínos, determinando diferenças estatisticamente significantes entre animais.

AGRADECIMENTO

Ao Professor Doutor Paulo Alberto Otto, do Instituto de Biociências da USP, pela aplicação dos testes estatísticos.

FILHO, J.C.M.; VEIGA, M.C.M. Comparative study of water elimination by enteric route in taurine and zebuine heifers fed fresh grass. *Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S. Paulo*, 18(2): 117-122, 1981.

Rev.Fac.Med.vet.Zootec.Univ.S. Paulo, 17(1/2): 19-27, 1980.

SUMMARY: Eight clinically healthy heifers, 18 to 24 months old, four of which were pure *Bos taurus* (crosses of Danish and Flemish breeds) and the other four were pure *Bos indicus* (Nelore breed) were put in individual partitions of a stable, where each received water and freshly cut "Elephant Grass" (*Pennisetum purpureum* Schum) "ad libitum". The experiment was conducted at the "Centro Intra-unidade de Zootecnia e Indústrias Pecuárias Fernando Costa" (University of São Paulo), in Pirassununga, State of São Paulo. For 10 consecutive days, during which ambient temperature varied from 8°C to 24°C, daily faecal water determinations were made following the AOAC Method and the results were expressed in ml per metabolic weight unit ($Wkg^{0.75}$). The variations among samples from one to the other of the taurine heifers (15.90%) were statistically significant, while they were not significant from one to the other of the zebuine heifers (5.18%). On the other hand variations from day to day were slightly smaller in taurine (9.26% to 21.62%) than in zebuine animals (14.87% to 25.21%). In what concerns the average global daily water elimination by the enteric route it was consistently superior in the taurine heifers, since the smallest individual average for an animal in this group (129.07 ± 5.11), animal no.1, was conspicuously higher than the largest individual average in the zebuine group (117.06 ± 6.61), animal no.5. Obviously the average difference from group was statistically significant.

UNITERMS: Zebuine*; Taurine*; Faeces*; Water*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1— A.O.A.C. Association of Official Agricultural Chemists. **Official and tentative methods of analysis**. 6th. ed. Washington, 1945.
- 2— OLBRICH, S.E.; MARTZ, F.A.; JOHSON, H.D.; PHILLIPS, S.W.; LIPPINCOTT, A.C.; HILDEBRAND, E.S. Effect of constant ambient temperatures of 10°C and 31°C on ruminal responses of cold tolerant and heat tolerant cattle. *J.Anim.Sci.*, 34(1):64-69, 1972.
- 3— OLIVEIRA, M.E.M.; VEIGA, J.S.M.; ROCHA, U.F. Estudo comparativo da ingestão de alimento e eliminação fecal em *Bos taurus* e *Bos indicus*.

- 4— RENDEL, J. The role of breeding and genetic in animal production improvement in the developing countries. *Genetics*, 78:563-575, 1974.
- 5— SMITH, A.M. & REID, J.T. Use of chromic oxide as an indicator of fecal output for the purpose of determining the intake of pasture herbage by grazing cows. *J. Dairy Sci.*, 38(5):515-524, 1955.
- 6— SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.C. **Statistical methods**. 6th. ed. Ames Iowa State University Press, 1967.
- 7— UTLEY, P.R.; BRADLEY, N.W.; BOLING, J.A. Effect of restricted water intake on feed intake, nutrient digestibility and nitrogen metabolism in steers. *J.Nut.*, 31(1):130-135, 1970.
- 8— VEIGA, J.S.M.; OLIVEIRA, M.E.M.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; ROCHA, U.F. Estudo comparativo da umidade fecal entre *Bos taurus*, L. 1758 e *Bos indicus*, L.1758, alimentados "ad libitum" com capim fresco. *Rev.Fac.Med.vet. Zootec.Univ.S. Paulo*, 16(1/2):7-10, 1979.
- 9— WILSON, P.N.; BARRATT, M.A.; BUTTERWORTH, M.H. The water intake of milking cows grazing Pangola grass (*Digitaria decumbens*, Stent) under wet - and dry - season conditions in Trinidad. *J.Agric.Sci.*, 58:257-264, 1962.
- 10— WINGHESTER, C.F. & MORRIS, M.J. Water intake rates of cattle. *J.Anim.Sci.*, 15:722-739, 1956.

Recebido para publicação em: 05-11-80
Aprovado para publicação em: 21-10-81

Tabela 1 – Eliminação intestinal de água (ml) por unidade de peso metabólico ($\text{wkg}^{0,75}$) por *Bos taurus* e *Bos indicus*.

Lote I – <i>Bos taurus</i>								
Dia	Anim.1	Anim.2	Anim.3	Anim.4	Média	erro	s	CV%
1	130,87	156,80	213,27	216,43	179,34±21,18		42,36	23,62
2	110,11	163,67	120,14	163,30	139,31±14,11		28,22	20,26
3	129,57	146,89	152,65	236,58	166,42±23,89		47,79	28,72
4	123,60	143,34	151,86	149,22	142,01 ± 6,39		12,78	9,00
5	110,65	131,92	127,25	135,55	126,34 ± 5,50		11,00	8,71
6	129,73	125,33	144,33	162,62	140,50 ± 8,42		16,83	11,98
7	163,38	134,51	181,66	204,58	171,03±14,81		29,61	17,31
8	140,79	158,70	129,24	256,36	171,27±29,00		58,01	33,87
9	114,16	160,83	191,77	195,68	165,61±18,84		37,68	22,75
10	137,83	137,76	154,35	152,49	145,61 ± 4,53		9,05	6,22
Média	129,07	145,98	156,65	187,58	154,82±12,31		24,62	15,90
erro	±5,11	±4,27	±9,25	±12,83				
s	16,15	13,51	30,20	40,56				
CV%	12,51	9,26	19,28	21,62				

Lote II – <i>Bos indicus</i>								
Dia	Anim.5	Anim.6	Anim.7	Anim.8	Média	erro	s	CV%
1	126,19	123,29	104,94	114,30	117,18 ± 4,80		9,60	8,19
2	92,00	103,24	100,80	127,38	105,86 ± 7,57		15,14	14,30
3	98,79	112,36	107,42	92,80	102,84 ± 4,37		8,73	8,49
4	126,25	117,54	115,21	103,20	115,55 ± 4,75		9,51	8,23
5	93,74	104,50	97,34	101,87	99,36 ± 2,39		4,77	4,81
6	117,23	87,83	107,54	103,30	106,48 ± 8,11		16,22	15,24
7	117,73	177,55	86,43	102,26	120,99 ±19,91		39,81	32,90
8	164,29	143,55	141,01	175,67	156,13 ± 8,34		16,69	10,69
9	113,43	93,39	105,69	75,54	97,01 ± 8,26		16,52	17,03
10	120,92	98,30	85,79	89,25	98,57 ± 7,90		15,81	16,04
Média	117,06	116,16	105,22	108,56	111,75 ± 2,89		5,79	5,18
erro	±6,61	±8,52	±4,95	±8,66				
s	20,90	26,93	15,65	27,37				
CV%	17,85	23,19	14,87	25,21				

Tabela 2 – Eliminação intestinal diária de água (em mililitros) por *Bos taurus* e, pesos corporais e metabólicos.

	Anim. 1	Anim. 2	Anim. 3	Anim. 4	Média	erro	s	CV%
Pc*	368,0	384,0	366,0	328,0	361,50	11,87	23,74	6,57
Pm**	84,02	86,75	83,68	77,07	82,88	2,05	4,11	4,96
Dias								
1	10995,7	13602,2	17846,2	16680,1	14781,05	1547,04	3094,09	20,93
2	9251,6	14198,0	10053,4	12585,5	11522,13	1140,30	2280,61	19,79
3	10886,6	12742,3	12773,6	18233,3	13658,95	1587,31	3174,62	23,24
4	10385,3	12434,4	12707,5	11500,3	11756,88	525,18	1050,36	8,93
5	9297,2	11443,8	10648,5	10447,0	10459,13	443,06	886,13	8,47
6	10900,0	10872,8	12077,6	12533,2	11595,90	420,09	840,18	7,25
7	13727,3	11668,4	15201,7	15766,9	14091,08	914,86	1829,71	12,98
8	11829,2	13767,5	10814,9	19757,5	14042,28	2001,10	4002,21	28,50
9	9592,2	13951,7	16047,1	15080,8	13667,95	1424,45	2848,90	20,84
10	11580,3	11950,6	12916,4	11752,6	12049,98	298,55	597,10	4,96
Média	10844,54	12663,17	13108,69	14433,72	12762,53	741,69	1483,38	11,62
erro	±428,95	±370,67	±799,17	±992,96				
s	1356,46	1172,16	2527,21	3140,01				
CV%	12,51	9,26	19,28	21,75				

* Pc: Peso corporal

** : Peso metabólico

Tabela 3 – Eliminação intestinal de água (em mililitros) por *Bos indicus* e, pesos corporais e metabólicos.

	Anim. 5	Anim. 6	Anim. 7	Anim. 8	Média	erro	s	CV%
Pc*	275,0	270,0	262,0	308,0	278,75	10,11	20,22	7,25
Pm**	67,53	66,61	65,12	75,52	68,70	2,33	4,66	6,78
Dias								
1	8521,8	8212,3	6833,6	8631,6	8649,83	415,01	830,02	10,31
2	6212,6	6876,7	6563,9	9619,5	7318,18	779,01	1558,01	21,29
3	6671,3	7484,5	6995,5	7008,4	7039,93	167,46	334,91	4,76
4	8525,5	7829,2	7502,2	7793,8	7912,68	217,01	434,03	5,49
5	6330,4	6960,7	6339,0	7693,3	6830,85	323,14	646,28	9,46
6	7916,4	5850,3	7003,1	7800,9	7142,68	476,24	952,47	13,33
7	7950,5	11826,9	5628,2	7798,1	6333,18	2448,34	4896,68	77,32
8	11094,5	9561,6	9182,3	13266,5	10776,23	927,30	1854,61	17,21
9	7660,0	6220,5	6882,8	5704,7	6617,00	423,08	846,17	12,79
10	8165,6	6547,6	5586,9	6739,9	6760,00	532,09	1064,17	15,74
Média	7904,86	7737,03	6851,75	8205,67	7674,83	290,98	581,96	7,58
erro	±446,39	±567,37	±322,18	±653,12				
s	1411,62	1794,17	1018,83	2065,26				
CV%	17,86	23,19	14,87	25,17				

* Pc: Peso corporal

** Pm: Peso metabólico