

Pelvimetria e pelvilogia em búfalas mestiças (*Bubalus bubalis*)

Pelvimetry and pelvilogy in female mixed buffaloes (*Bubalus bubalis*)

Cláudio Alvarenga de OLIVEIRA¹; Pedro Primo BOMBONATO²;
Pietro Sampaio BARUSELLI³; José Fernando Simplício de OLIVEIRA³;
Abisai de Oliveira SOUZA⁴

CORRESPONDÊNCIA PARA:
Cláudio Alvarenga de Oliveira
Departamento de Reprodução Animal da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP
Av. Prof. Dr. Orlando Marques de Paiva, 87
Cidade Universitária Armando de Salles
Oliveira - 05508-000 - São Paulo - SP

1- Departamento de Reprodução Animal da
Faculdade de Medicina Veterinária e
Zootecnia da USP

2- Departamento de Cirurgia da Faculdade
de Medicina Veterinária e Zootecnia da USP
3- Estação Experimental de Zootecnia, IZ/
Registro-SP

4- Departamento de Reprodução Animal da
Universidade Estadual do Maranhão

RESUMO

Mensurações pélvicas internas e externas foram realizadas *in vivo* em 255 búfalas mestiças. Para a pelvimetria interna, utilizou-se o pelvímetero de *Menissier-Vissac*. Os resultados foram confrontados com a idade, perímetro torácico, peso, altura e comprimento. Para comparação das medidas pélvicas, os animais foram divididos equitativamente em 3 grupos (n=85), segundo a ocorrência e frequência de partos (nulíparas, primíparas e múltíparas). Os diâmetros pélvicos internos: biilíacos superior e inferior (horizontais) e sacropúbico (vertical) apresentaram respectivamente as seguintes médias e desvios padrões: $17,1 \pm 2,17$ cm; $15,7 \pm 2,11$ cm e $22,3 \pm 2,51$ cm; e os externos: biilíaco, biisquiático e ilioisquiático, da mesma maneira: $59,8 \pm 6,13$ cm; $32,4 \pm 3,56$ cm e $44,5 \pm 3,31$ cm. Correlações positivas significantes ($p < 0,01$) foram verificadas entre todas as medidas, porém, dentre as medidas corpóreas gerais, o perímetro torácico revelou o mais alto índice de correlações com as medidas pélvicas internas e externas. Diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os 3 grupos foram observadas em relação à pelvimetria interna, quando comparados através das médias ajustadas em função do perímetro torácico, porém em relação à pelvimetria externa somente entre as nulíparas e os demais grupos para os diâmetros biilíaco e ilioisquiático. Para o diâmetro biisquiático externo nenhum dos grupos revelou tais diferenças. A pelvimetria interna em relação à externa mostrou-se menos correlacionada com o desenvolvimento corpóreo e mais nitidamente influenciada pela ocorrência dos sucessivos partos.

UNITERMOS: Anatomia, búfalos; Medidas pélvicas, búfalos; Pelve; Morfometria; Pelvimetria; Pelvilogia.

INTRODUÇÃO

A população bubalina brasileira está estimada em aproximadamente 1,5 a 2,0 milhões de animais, pertencentes às raças Murrah, Jafarabadi, Mediterrânea, Carabao e seus mestiços, distribuindo-se cerca de 50% na Região Norte, 15% na Região Sudeste, 14% no Nordeste, 12% no Centro Oeste e 9% na Região Sul. No Vale do Ribeira, o búfalo teve sua primeira introdução em 1956, seguida de outras introduções até 1970, quando passou a ter maior relevância nessa região, até que em 1984 atingiu um efetivo de 8.000 cabeças distribuídas em 85 propriedades. As informações oficiais mais recentes datam de 1993 e acusam, na região, a presença de mais de 100 criatórios com um rebanho estimado em aproximadamente 12.000 cabeças¹. A verificação de dados populacionais tão expressivos e com evidentes perspectivas de incremento contínuo e progressivo, bem como a carência de informações morfológicas na literatura, aliados à importância da pelvilogia nas avaliações dos animais destinados à reprodução, sob o ponto de vista da tocoginecologia clínica e cirúrgica, criação, seleção e melhoramento genético animal, motivaram-nos ao planejamento e execução desta pesquisa.

No tocante aos trabalhos especializados, a maioria relaciona-se à espécie bovina e poucos se dedicam a estudos mais aprofundados de aspectos elementares da pelvimetria. Alguns autores, a partir de dados da literatura, dedicaram-se ao estudo crítico da pelvimetria correlacionada a problemas tocológicos de bovinos^{3,6,7,17}. Outros, com

auxílio do pelvímetero de *Rice*, realizaram mensurações pélvicas internas em fêmeas nulíparas de bovinos, tratando-as, porém, em termos de área pélvica, como sendo o produto do diâmetro vertical (Sacropúbico) pelo horizontal (Biilíaco), medido este último, no ponto de maior largura da entrada da pelve^{9,13,16}. Ainda em relação à pelvimetria bovina, dois outros trabalhos utilizando metodologia semelhante à nossa foram encontrados. No primeiro, o autor trabalhou com fêmeas nulíparas, primíparas e múltíparas da raça Guzerá, apresentando os seguintes resultados: biilíaco superior = $14,55 \pm 1,22$ cm; biilíaco inferior = $13,39 \pm 1,20$ cm; e sacropúbico = $18,6 \pm 1,59$ cm¹². O segundo apresenta dados da raça Jersey, revelando para os mesmos diâmetros pélvicos, respectivamente, as seguintes médias: $15,51 \pm 2,16$; $14,06 \pm 2,16$ e $16,98 \pm 1,97$ cm⁴.

No que diz respeito à literatura especializada sobre bubalinos, o número de trabalhos, comparativamente às outras espécies domésticas, é bastante reduzido e são oriundos, a maioria, da Índia, Malásia e outros países asiáticos. Em geral, as medidas dos búfalos assemelham-se às dos bovinos, com os seguintes valores médios para um exemplar adulto da espécie: altura variando de 120 a 160 cm; comprimento, de 128 a 154 cm e o perímetro torácico, de 175 a 220 cm⁸. Pesquisadores da Malásia descrevem as medidas corpóreas ideais para um macho de seis anos de idade, utilizado para fins de tração: peso, 600 kg; perímetro torácico, 210 cm; altura, 126 cm e comprimento, 126 cm. Esse animal, explicam, excluindo-se a cabeça e o pescoço, deve encaixar-se num quadrado, ou seja, o comprimento deve ser aproximadamente igual

à altura¹⁰. Os trabalhos especializados sobre pelvimetria nesta espécie são ainda mais escassos e, a exemplo do que ocorre em relação aos bovinos, há em geral maior interesse nos aspectos ligados à tocoginecologia, em detrimento de estudos anatômicos. Num trabalho envolvendo 12 machos adultos da raça Murrah, os autores realizaram medidas corpóreas gerais e pelvométricas externas, assinalando que 83% da variabilidade das medidas pélvicas foi devido ao perímetro torácico; não havendo porém significância estatística para este fato, segundo os próprios autores, provavelmente em função do baixo número de animais na amostra¹¹.

Entre os trabalhos de pelvimetria propriamente ditos, autores indianos trabalharam com 79 búfalas mestiças nulíparas, de 19 a 42 meses, pesando entre 251 e 450 kg, realizando medidas pélvicas internas (pelvímetero de *Rice*) e externas, mas não mencionam os diâmetros utilizados, transformando-os e lidando com eles sob a forma de área pélvica. Ressaltam, estes autores, o fato de terem encontrado alta correlação entre: pelvimetria interna e externa (0,97); idade e pelvimetria externa (0,98); idade e pelvimetria interna (0,97); peso e pelvimetria interna (0,97); e peso e pelvimetria externa (0,98). Acrescentam que o crescimento da pelve é mais dependente do peso do que da idade e recomendam a utilização prática da pelvimetria externa em função de sua alta correlação com a interna⁵. Outros pesquisadores, utilizando-se do pelvímetero de *Rice*, tomaram as medidas pélvicas internas e externas de 85 fêmeas nulíparas da raça Murrah, encontrando, em termos de médias e erros padrões, os seguintes resultados: diâmetro biilíaco externo: $55,0 \pm 3,40$ cm; diâmetro biisquiático externo: $31,75 \pm 2,92$ cm; diâmetro ilioisquiático externo: $41,66 \pm 2,53$ cm; diâmetro sacropúbico: $18,5 \pm 1,18$ cm; "largura pélvica": $16,27 \pm 1,18$ cm (para esta medida os autores não especificam os pontos anatômicos de referência). Encontraram, ainda, coeficientes de correlação variando de 0,37 a 0,81 para as combinações entre a idade, peso e pelvimetrias interna e externa, todos significantes ($\alpha = 0,01$). Concluem, estes autores, chamando a atenção para a alta correlação entre a pelvimetria interna e externa e para o fato de que 61% das variações nas medidas pélvicas são devidas ao peso. Finalmente, os mesmos autores, ao trabalharem com 166 fêmeas nulíparas da raça Murrah, com idades entre 17 e 37 meses, realizaram também as medidas externas encontrando, em termos de médias e erros padrões, os resultados que se seguem: diâmetro biilíaco externo: $55,25 \pm 3,02$ cm; diâmetro biisquiático externo: $31,69 \pm 2,48$ cm; diâmetro ilioisquiático externo: $48,48 \pm 1,83$ cm. Em relação à pelvimetria interna, os autores expressam os dados apenas em função da área pélvica, não mencionando os pontos anatômicos utilizados. Evidenciam correlações positivas significantes ($\alpha = 0,01$), variando de 0,52 a 0,69 entre o peso e as medidas pélvicas externas e concluem ressaltando que as dimensões pélvicas variam mais em função do peso do animal que, por sua vez, possui uma alta correlação com perímetro torácico^{14,15}.

Objetivamos, portanto, no presente trabalho, realizar mensurações dos diâmetros internos e externos da pelve de fêmeas mestiças da espécie bubalina, paralelamente à tomada das medidas corpóreas gerais, próprias da ezoognose, no intuito de fornecer estimativas confiáveis para a população amostrada, estabelecer eventuais correlações entre elas, bem como avaliar possíveis influências da ocorrência de partos sobre as medidas pélvicas internas e externas.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 255 animais da espécie bubalina (*Bubalus bubalis*), sendo fêmeas mestiças oriundas das raças Murrah, Mediterrânea e Jafarabadi, com predominância da raça Murrah, na faixa etária de 23 a 87 meses, criadas a pasto e de maneira integralizada. Os animais eram aleatoriamente obtidos de seis propriedades situadas na região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo.

Com auxílio de uma régua de madeira dotada de graduação métrica decimal, procedeu-se à tomada das medidas corpóreas gerais: idade, peso, altura, comprimento e perímetro torácico. Por fim, os animais eram pesados e medidos quanto aos diâmetros pélvicos externos: diâmetro biilíaco externo, tomado entre as extremidades laterais das tuberosidades coxais direita e esquerda; biisquiático externo, tomado entre as extremidades laterais das tuberosidades isquiáticas direita e esquerda; e ilioisquiático externo, tomado entre as extremidades laterais das tuberosidades coxal e isquiática, alternando-se a cada animal o antúmero examinado, no caso desta medição. A seguir, com auxílio de um pelvímetero de *Menissier-Vissac*, efetuavam-se as medidas dos diâmetros pélvicos internos: biilíaco superior, distância entre os braços dos ílios ventralmente ao osso sacro; biilíaco inferior, distância entre os braços dos ílios ao nível das eminências iliopúbicas; e sacropúbico, distância entre o relevo ventral do corpo das últimas vértebras sacras e a extremidade cranial da sínfise púbica.

Objetivando o estudo do efeito da ocorrência de partos sobre as medidas pélvicas internas e externas, as fêmeas foram consideradas segundo a ocorrência de partos, sendo classificadas em: nulíparas, primíparas ou múltíparas ($n=85/\text{grupo}$).

Tratamento estatístico dos resultados

Os dados encontram-se apresentados em função de suas médias, desvios padrões, medianas, valores mínimos, máximos e amplitudes de variação. Para todas as variáveis pesquisadas, determinaram-se os respectivos intervalos de confiança de 95% para as médias populacionais, no sentido de se fornecer uma estimativa confiável de valores extrapoláveis para o rebanho. A avaliação das correlações estatísticas entre as variáveis estudadas foi realizada calculando-se os respectivos coeficientes de correlação de *Pearson* para todas as possíveis combinações duas a duas.

Em relação aos dados pelvométricos internos e externos dos grupos comparativos, procederam-se às comparações entre variâncias e entre médias através de análises de variâncias (*ANOVA*) e testes de *Tukey*, ao nível de significância de 5%. Análises de covariâncias (*ANCOVA*), tendo como covariável as medidas do perímetro torácico, foram também realizadas fornecendo médias ajustadas em função do tamanho do animal, as quais foram comparadas através de testes *t* de Student, ao nível de significância de 5%².

RESULTADOS

Os resultados obtidos nesta pesquisa estão apresentados sob a forma de tabelas e de acordo com os seguintes itens: resumo estatístico (Tab. 1, 2 e 3), intervalos de confiança para as médias populacionais dos parâmetros estimados (Tab. 4), coeficientes de correlação entre as variáveis estudadas (Tab. 5) e análise estatística comparativa de variâncias e médias dos dados pelvométricos (Tab. 6).

Tabela 1

Dados referentes às medidas corpóreas gerais de búfalas mestiças segundo os grupos comparativos (nulíparas, **N**; primíparas, **P**; e múltíparas, **M**; n=85 por grupo). Vale do Ribeira, SP, 2001.

Parâmetro	Dado	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude
Idade (meses)	N	31,1	3,86	30	23	42	19
	P	42,5	5,19	42	29	54	25
	M	64,8	10,14	60	48	87	39
Perímetro Torácico (cm)	N	167,7	16,19	170	137	196	59
	P	177,0	10,94	176	140	206	66
	M	187,2	8,21	187	164	209	45
Peso (Kg)	N	398,3	85,82	411	234	606	372
	P	446,2	69,99	435	234	644	410
	M	509,7	55,69	504	355	666	311
Altura (cm)	N	130,5	6,53	131	118	147	29
	P	134,1	5,06	134	121	149	28
	M	137,7	5,31	137	127	161	34
Comprimento (cm)	N	128,9	9,51	130	108	150	42
	P	137,4	11,07	137	113	160	47
	M	143,2	8,19	143	124	163	39

Tabela 2

Dados referentes à pelvimetria interna de búfalas mestiças segundo os grupos comparativos (nulíparas, **N**; primíparas, **P**; e múltíparas, **M**; n=85 por grupo). Vale do Ribeira, SP, 2001.

Diâmetro	Dado	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude
Bilíaco Superior (cm)	N	15,5	1,86	15	12	19	7
	P	17,3	1,89	17	13	22	9
	M	18,5	1,58	18	13	23	10
Bilíaco Inferior (cm)	N	14,3	1,86	14	10	18	8
	P	15,7	1,89	16	11	20	9
	M	17,1	1,57	17	12	22	10
Sacropúblico (cm)	N	20,3	2,06	20	17	28	11
	P	22,6	1,98	23	19	26	7
	M	24,1	1,78	24	19	29	10

Tabela 3

Dados referentes à pelvimetria externa de búfalas mestiças segundo os grupos comparativos (nulíparas, **N**; primíparas, **P**; e múltíparas, **M**; n=85 por grupo). Vale do Ribeira, SP, 2001.

Diâmetro	Dado	Média	DP	Mediana	Mínimo	Máximo	Amplitude
Bilíaco Externo (cm)	N	55,6	6,35	57	43	68	25
	P	60,5	5,51	61	29	74	45
	M	63,5	3,26	63	53	69	16
Biisquiático Externo (cm)	N	30,3	4,11	31	21	39	18
	P	32,5	2,65	32	27	40	13
	M	34,4	3,26	35	29	41	12
Ilioisquiático Externo (cm)	N	42,2	3,53	43	31	49	18
	P	44,7	2,55	45	39	50	11
	M	46,5	2,18	47	41	51	10

Tabela 4

Intervalos de confiança de **95%** para as médias populacionais (“ μ ”) das variáveis referentes às medidas corpóreas gerais, pélvicas internas e externas de búfalas mestiças, segundo a amostra em geral (n=255) e com relação aos grupos comparativos (nulíparas, primíparas e multíparas; n=85 por grupo). Vale do Ribeira, SP, 2001.

Parâmetro	Grupo	Intervalo de confiança de 95% para “ μ ”			
		Geral	Nulíparas	Primíparas	Multíparas
Idade (meses)		44,3 - 48,0	30,3 - 31,9	41,4 - 43,6	62,7 - 66,9
Perímetro Torácico (cm)		175,6 - 179,0	164,3 - 171,1	174,7 - 179,3	185,5 - 188,9
Peso (Kg)		441,0 - 461,8	379,9 - 416,8	431,2 - 461,3	497,8 - 521,7
Altura (cm)		133,4 - 134,8	129,2 - 131,9	133,1 - 135,1	136,6 - 138,8
Comprimento (cm)		135,2 - 137,9	126,9 - 130,9	135,1 - 139,8	141,5 - 144,9
Bilíaco Superior (cm)		16,9 - 17,3	15,1 - 15,8	16,9 - 17,6	18,2 - 18,8
Bilíaco Inferior (cm)		15,5 - 15,9	13,9 - 14,6	15,4 - 16,1	16,8 - 17,3
Sacropúblico (cm)		22,1 - 22,6	19,9 - 20,7	22,2 - 23,0	23,8 - 24,5
Bilíaco Externo (cm)		59,1 - 60,6	54,3 - 56,9	59,4 - 61,7	62,8 - 64,1
Biisquiático Externo (cm)		32,0 - 32,8	29,4 - 31,1	32,0 - 33,0	34,0 - 34,9
Ilioisquiático Externo (cm)		44,1 - 44,8	41,5 - 42,9	44,2 - 45,2	46,1 - 47,0

Tabela 5

Coefficientes de correlação de Pearson (“r”) entre as variáveis referentes às medidas corpóreas gerais, pélvicas internas e externas de búfalas mestiças segundo a amostra em geral (n=225). Vale do Ribeira, SP, 2001.

Par	Par	Idade	Ptor	Peso	Alt	Comp	BISup	BIInf	Spub	BIExt	BISQExt	IISQExt
Idade		.	0,57	0,59	0,48	0,49	0,57	0,53	0,60	0,50	0,49	0,56
Perímetro Torácico		0,57	.	0,96	0,74	0,69	0,65	0,66	0,62	0,74	0,75	0,80
Peso		0,59	0,96	.	0,72	0,69	0,66	0,65	0,63	0,72	0,69	0,76
Altura		0,48	0,74	0,72	.	0,54	0,51	0,47	0,54	0,63	0,60	0,73
Comprimento		0,49	0,69	0,69	0,54	.	0,66	0,69	0,61	0,63	0,57	0,61
Bilíaco Superior		0,57	0,65	0,66	0,51	0,66	.	0,86	0,77	0,62	0,62	0,59
Bilíaco Inferior		0,53	0,66	0,65	0,47	0,69	0,86	.	0,70	0,63	0,60	0,57
Sacropúblico		0,60	0,62	0,63	0,54	0,61	0,77	0,70	.	0,57	0,56	0,58
Bilíaco Externo		0,50	0,74	0,72	0,63	0,63	0,62	0,63	0,57	.	0,74	0,69
Biisquiático Externo		0,49	0,75	0,69	0,60	0,57	0,62	0,60	0,56	0,74	.	0,62
Ilioisquiático Externo		0,56	0,80	0,76	0,73	0,61	0,59	0,57	0,58	0,69	0,62	.
Σ^*		5,38	7,18	7,07	5,96	6,18	6,51	6,36	6,18	6,47	6,24	6,51

* somatório dos valores de “r” de cada variável, em relação a cada uma das outras. PAR = parâmetro; PTOR = perímetro torácico; ALT = altura; COMP = comprimento; BISup = bilíaco superior; BIInf = bilíaco inferior; SPUB = sacropúblico; BIExt = bilíaco externo; BISQExt = biisquiático externo; IISQExt = ilioisquiático externo.

Tabela 6

Resultados das análises de variâncias (ANOVA), testes de Tukey, análises de covariância (ANCOVA – Covariável: perímetro torácico) e testes de Student (“t”) para comparação entre as médias das medidas referentes à pelvimetria interna e externa de búfalas mestiças segundo os grupos comparativos (núlparas, N; primíparas, P; e múltiparas, M; n=85 por grupo). Vale do Ribeira, SP, 2001.

Diâmetro	Teste	ANOVA $F_{\alpha(0,05)} = 3,00$				ANCOVA (Cov. Perímetro Torácico)			
		F	p	média	“Tukey”	F	p	m. ajust.	“t”
Biilíaco Superior (cm)		62,04	0,000*	N 15,5	a	17,64	0,000*	N 16,2	a
				P 17,3	b			P 17,3	b
				M 18,5	c			M 17,8	c
Biilíaco Inferior (cm)		52,32	0,000*	N 14,3	a	11,66	0,000*	N 15,0	a
				P 15,7	b			P 15,8	b
				M 17,1	c			M 16,3	c
Sacropúblico (cm)		85,58	0,000*	N 20,3	a	33,22	0,000*	N 20,9	a
				P 22,6	b			P 22,6	b
				M 24,1	c			M 23,5	c
Biilíaco Externo (cm)		49,90	0,000*	N 55,6	a	8,40	0,000*	N 58,2	a
				P 60,5	b			P 60,6	b
				M 63,5	c			M 60,8	c
Biisquiático Externo (cm)		37,20	0,000*	N 30,3	a	2,16	0,000*	N 31,9	a
				P 32,5	b			P 32,5	b
				M 34,4	c			M 32,8	c
Iloisquiático Externo (cm)		49,74	0,000*	N 42,2	a	5,37	0,000*	N 43,8	a
				P 44,7	b			P 44,7	b
				M 46,5	c			M 44,9	c

* há diferença significativa entre os grupos, ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$); **a,b,c**: médias seguidas de letras diferentes possuem diferença significativa ($p < 0,05$); m. ajust. = média ajustada pela análise de covariância, tendo como covariável o perímetro torácico.

DISCUSSÃO

No que diz respeito aos trabalhos especializados, alguns autores^{3,6,7,17} fazem menção à pelvimetria interna, em termos do que chamam de “área pélvica” com o que, aliás, não concordamos, embora seja este um conceito bastante difundido na literatura. Senão vejamos: tomam, estes autores, a área pélvica como sendo o simples produto do diâmetro vertical (sacropúbico) pelo diâmetro transversal (biilíaco, na porção mais larga), como se esta fosse absolutamente retangular ou quadrada, o que sabemos, pelo estudo dos demais diâmetros ou pela simples observação de uma peça macerada, não ser verídico, visto que tal área tem nítidos contornos irregulares, tendendo a elípticos. Sugerimos, outrossim, para os interessados neste tipo de estudo, sobre a área pélvica interna, que o façam, já que os cálculos de uma área irregular são complexos e variáveis, em termos de “fator ou índice pélvico”, mais adequadamente, como sendo o resultado do produto entre os diâmetros anteriormente mencionados. Mas, ainda assim, tal “fator ou índice” estaria pecando por não revelar a proporção entre estes diâmetros. Acreditamos que exemplos como este reforçam a idéia de que não somente trabalhos de cunho “aplicado” devam ser incentivados, mas também aqueles, como o que ora empreendemos, voltados para a elaboração de bases mais precisas, em nossa opinião, tão necessárias aos trabalhos ditos de aplicação direta.

Embora trabalhando com aparelho diferente do nosso, para a pelvimetria interna de fêmeas bovinas núlparas, outros autores^{9,13,16} realizaram tais medidas, porém tratam-nas também em termos de “área pélvica”. Mas pareceu-nos digno de nota o fato de estes autores ponderarem sobre a existência de diferenças intrínsecas entre as pelves ósseas, independentes de sua natural, porém parcial, correspondência com o desenvolvimento corpóreo do animal, afirmando, mesmo, não serem lícitas simples inferências sobre o tamanho da pelve exclusivamente em função do peso ou outra medida de caráter geral. A partir daí, novos estudos poderiam ser elaborados no sentido de se verificar a possível influência, principalmente da raça, dos padreadores, das doadoras (nos casos de transferências de embriões), dos cruzamentos entre raças e até mesmo comparações interespecíficas, como as que ora fazemos, podem suscitar detalhes, questionamentos ou elucidações de relevância para o assunto.

Num destes trabalhos¹⁶, os pesquisadores encontraram em fêmeas bovinas núlparas baixa correlação entre o perímetro torácico e a medida horizontal da pelve (0,28) e média (0,54) entre o perímetro torácico e a medida vertical, o que concorda com os resultados de pelo menos um autor¹² em relação aos diâmetros transversais que foram, neste caso, para o perímetro torácico e o diâmetro biilíaco superior de 0,24; e entre o perímetro torácico e o diâmetro biilíaco inferior de 0,16, porém discorda com este autor

em relação ao diâmetro vertical, que, em suas pesquisas, praticamente não apresentou correlação (0,05) com o perímetro torácico. Fato este que tampouco concorda com os nossos resultados, os quais mostraram, na espécie bubalina, para as mesmas correlações, valores respectivamente de 0,65; 0,66; e 0,62.

Confrontando nossos dados ainda com os deste último autor¹², o qual trabalhou com fêmeas bovinas da raça Guzerá, chamaram-nos atenção as semelhanças observadas em relação às medidas corpóreas gerais que, para o perímetro torácico, foram em média, em seus trabalhos de 174,25 cm contra os nossos 177,3 cm; para a altura: 133,03 cm contra os nossos 134,1 cm; para o comprimento: 139,03 cm contra os nossos 136,5 cm; e para o peso de 399,61 kg contra os nossos 451,4 kg; e, em contrapartida, as diferenças aparentemente mais acentuadas entre as medidas pélvicas internas que, em seus estudos, para o diâmetro biilíaco superior teve média de 14,55 cm contra os nossos 17,1 cm; para o diâmetro biilíaco inferior: 13,39 cm contra os nossos 15,7 cm; e para o diâmetro sacropúbico: 18,6 cm contra os nossos 22,3 cm.

À semelhança deste autor, encontramos correlação positiva entre a pelvimetria, tanto interna como externa, e as medidas corpóreas gerais; e alta correlação positiva (0,90) entre o diâmetro biilíaco superior e o inferior, o que aliás concorda, pelo menos em parte, com outro trabalho realizado em condições semelhantes⁴ encontrado em nossa revisão da literatura.

Entretanto, afirma ainda este autor ser o diâmetro biilíaco superior o que mantém mais estreita relação com o crescimento do animal expresso pela altura, o que, ao nosso ver, não encontra apoio nos coeficientes de correlação apresentados, uma vez que, no grupo das nulíparas, nenhum dos coeficientes entre a altura e os diâmetros pélvicos internos alcançaram significância estatística ($\alpha = 0,05$), supondo-se que a amostra tenha sido equitativamente dividida ($n=91$) entre os três grupos; e nos outros dois grupos (primíparas e múltíparas) tais coeficientes, apesar de apontarem para uma correlação positiva significativa, ficaram em valores muito próximos: no grupo das primíparas, 0,42 em relação ao diâmetro biilíaco superior e 0,44 em relação ao inferior; e no grupo das múltíparas, 0,32 em relação ao diâmetro biilíaco superior e 0,26 em relação ao inferior.

Finalmente, conclui ainda o mesmo autor que o aumento do diâmetro biilíaco inferior é o que está mais intimamente ligado ao parto, que a medida do diâmetro vertical (sacropúbico) é a que apresenta menor alteração com um ou mais partos e que as modificações métricas sofridas pela pelve com o suceder dos partos decorrem mais do aumento de sua largura do que de sua altura, conforme os “índices de significância” obtidos pelo teste de Tukey, sem contudo expressá-los, mostrando outrossim diferenças todas significativas ($\alpha = 0,01$) entre as médias dos três grupos comparativos, qualquer que seja o diâmetro considerado.

Como comentamos anteriormente, os trabalhos especializados em bubalinos, relativamente às outras espécies domésticas, são um tanto escassos na literatura, concentrando-se mais em países asiáticos, particularmente na Índia, local da mais provável origem da espécie e onde este animal representa para a sociedade local importante fonte de subsistência.

Destarte, consideremos inicialmente o trabalho de um autor indiano¹¹ que realizou medidas corpóreas gerais e pelvi-

métricas externas em 12 machos adultos da raça Murrah, constatando que 83% da variabilidade das medidas pélvicas foi devido ao perímetro torácico, embora assinala não ter atingido este dado significância estatística provavelmente em função do baixo número de animais na amostra. De nossa parte, apesar de não termos nos preocupado com análises discriminantes e em que pese termos trabalhado com fêmeas ao invés de machos, registramos observações congruentes quando constatamos serem as medidas do perímetro torácico as que apresentaram, no cômputo geral, as mais altas correlações quando confrontadas, quer com todas as outras medidas, quer somente com as medidas pelvimétricas, fato este que nos conduziu a eleger tal parâmetro para funcionar como covariável, no sentido de controlarmos a influência do desenvolvimento corpóreo do animal sobre as medidas pélvicas através das análises de covariância.

Outro grupo de pesquisadores⁵, trabalhando como nós, com búfalas mestiças, porém só com nulíparas, realizaram medidas pélvicas internas e externas, mas não mencionam os diâmetros utilizados, transformando-os em “área pélvica”. Porém, o que chama atenção neste trabalho são as altas correlações positivas (todas acima de 0,97) encontradas entre a pelvimetria interna e externa, bem como entre estas e a idade e entre estas e o peso dos animais. Em nosso trabalho tais correlações, embora não em termos de “área pélvica” mas em termos dos próprios diâmetros, estiveram numa faixa, diríamos, “média”, ou seja, entre 0,33 e 0,66, exceto para as medidas pélvicas externas e o peso, onde tais valores posicionaram-se na faixa considerável “alta” (acima de 0,66). Quanto ao fato de estes autores recomendarem a utilização prática da pelvimetria externa em substituição à interna, baseados nas altas correlações encontradas entre elas, pareceu-nos também um tanto razoável, embora preferíssemos ainda a avaliação pelvimétrica interna, em função de ter esta se mostrado menos influenciada pelo desenvolvimento corpóreo do animal, a contar pelo perímetro torácico, portanto, possivelmente mais dependente da própria predisposição anatômica bem como do efeito das sucessivas partições sobre a dinâmica entre os elementos ósseos do canal do parto.

Segundo dois outros trabalhos^{14,15}, ambos realizados em fêmeas nulíparas da raça Murrah, as medidas pélvicas externas revelaram médias e erros padrões respectivamente de: para o diâmetro biilíaco externo $55,0 \pm 3,40$ cm e $55,25 \pm 3,02$ cm; para o diâmetro biisquiático externo de $31,75 \pm 2,92$ cm e $31,69 \pm 2,48$ cm; e para o diâmetro ilioisquiático externo de $41,66 \pm 2,53$ e $48,48 \pm 1,83$ cm; todos muito próximos dos valores obtidos em nosso trabalho, que foram, em termos de médias e desvios padrões, para o diâmetro biilíaco externo de $55,6 \pm 6,35$ cm; para o diâmetro biisquiático externo de $30,3 \pm 4,11$ cm; e para o diâmetro ilioisquiático de $42,2 \pm 3,53$ cm. Para as medidas pélvicas internas, relatadas individualmente por estes autores apenas em um dos trabalhos, temos $18,5 \pm 1,18$ cm para o diâmetro sacropúbico, contra os nossos $20,3 \pm 2,06$ cm; e para o que chamam de “largura pélvica” (provavelmente o diâmetro biilíaco medido na porção mais larga) apresentam valores de $16,27 \pm 1,18$ cm contra os nossos $15,5 \pm 1,86$ cm para o diâmetro biilíaco superior e $14,3 \pm 1,86$ cm para o biilíaco inferior, restringindo-se sobremaneira as comparações em função de terem esses autores

adotado método diferente do nosso (pelvímetro de Rice) para a pelvimetria interna, além de terem trabalhado com animais, cujo grau de pureza racial era provavelmente, pelas próprias características dos rebanhos locais, mais elevado do que o dos animais por nós examinados.

Vale lembrar ainda que estes autores destacam novamente a observação de alta correlação principalmente entre o peso e a pelvimetria interna e externa e entre este e o perímetro torácico, fato este por nós também constatado.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos pela mensuração *in vivo* dos diâmetros pélvicos internos e externos de 255 búfalas mestiças, assim como o estudo de suas correlações intrínsecas e com as respectivas medidas corpóreas gerais, além das comparações entre os grupos de fêmeas nulíparas, primíparas e múltíparas, levaram-nos às seguintes conclusões:

- 1) O diâmetro sacropúbico foi em média aproximadamente 30,0% maior que o biilíaco superior e 42,0% maior que o biilíaco inferior; e o diâmetro biilíaco superior foi cerca de 10,0% maior que o inferior;
- 2) O diâmetro biilíaco externo foi em média ao redor de 34,0% maior que o ilioisquiático e 85,0% maior que o biisquiático; e o ilioisquiático da ordem de 37,0% maior que biisquiático;

- 3) As variáveis correspondentes às medidas corpóreas gerais, pélvicas internas e externas apresentaram correlações positivas e significantes ($\alpha = 0,01$) quando confrontadas individualmente com cada uma das demais, todas na faixa de 0,47 a 0,96;
- 4) O perímetro torácico foi a medida corpórea geral que somou mais alto índice de correlações no confronto com as medidas pélvicas internas e externas; as correlações entre o perímetro torácico e as medidas pélvicas internas foram de 0,62 a 0,65; e entre este parâmetro e as medidas pélvicas externas de 0,74 a 0,80;
- 5) A comparação entre os 3 grupos (nulíparas, primíparas e múltíparas) mostrou diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) para as médias ajustadas pela análise de covariância, tendo como covariável o perímetro torácico, no que se refere aos diâmetros pélvicos internos; para a pelvimetria externa, tais diferenças ocorreram apenas entre as nulíparas e os demais grupos, no que se refere aos diâmetros biilíaco e ilioisquiático externos, não havendo portanto, em relação ao biisquiático externo, diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) entre as médias dos grupos comparativos;
- 6) A análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey, para as comparações pelvimétricas entre os grupos estudados (nulíparas, primíparas e múltíparas), mostraram-se menos precisos porquanto desconsideraram a influência intrínseca do desenvolvimento corpóreo do animal.

SUMMARY

In vivo internal and external pelvimetry was carried out in 255 mixed female buffaloes. A *Menissier-Vissac* pelvimeter was used for the internal measurements. The results were compared to age, heart girth, body weight, height and length. In order to compare the pelvic measurements, the animals were equitably divided into 3 groups ($n=85$) according to parturition occurrence and frequency (nuliparous, primiparous and multiparous). The internal transverse (horizontal) pelvic diameters, dorsal and ventral bi-iliac and the sacro-pubic (vertical) were respectively: 17.1 ± 2.17 cm; 15.7 ± 2.11 cm and 22.3 ± 2.51 cm; and the external bi-iliac (hipwidth), bi-isquiatic (pin width) and ilioisquiatic (rump length): 59.8 ± 6.13 cm; 32.4 ± 3.56 cm and 44.5 ± 3.31 cm, respectively. Significant positive correlations ($p < 0.01$) were obtained for all measurements but heart girth was found to have the highest correlations to pelvic measurements. Adjusted means by heart girth revealed significant differences ($p < 0.05$) for the 3 groups in respect to internal pelvimetry. However, as it concerns to external pelvimetry, significant differences were found only between the nuliparous and the other two groups for the bi-iliac and ilioisquiatic; for the bi-isquiatic diameter no significant differences were found. The internal pelvimetry was found to be less correlated to the body size and more evidently affected by the successive parturition occurrence.

UNITERMS: Buffaloes, anatomy; Buffaloes, pelvic measures; Pelvis; Morphometry; Pelvimetry; Pelvilogy.

REFERÊNCIAS

- 1- BARUSELLI, P. S.; OLIVEIRA, J. F. S.; MENDES, M. L. M.; JORGE, A. M.; FUJII, T.; PALAZZO, J. P. C. Diagnóstico da bubalinocultura no Vale do Ribeira. **Documento Técnico CATI**, Campinas, n. 94, p. 1, 1993.
- 2- BERQUÓ, E. S.; SOUZA, J. M. P.; GOTLIEB, S. L. D. **Bioestatística**. 2.ed. São Paulo: E. P. U., 1990. p. 319.
- 3- DEUTSCHER, G. H. Using pelvic measurements to reduce dystocia in heifers. **Modern Veterinary Practice**, v. 66, n. 10, p. 751-755, 1985.
- 4- DE VUONO, R. S. Pelvimetria e pelvologia em vacas Jersey. 2000. 56 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 5- DHALIWAL, A. S.; DUGWEKAR, Y. G.; SHARMA, R. D. "In vivo" pelvimetry in buffaloes (*Bos bubalis*). **Theriogenology**, v. 15, n. 5, p. 501-504, 1981.
- 6- DONKERSGOED, J.; RIBBLE, C. S.; TOWNSEND, H. G. G.; JANSEN, E. D. The usefulness of pelvic area measurements as an on-farm test for predicting calving difficulty in beef heifers. **Canadian Veterinary Journal**, v. 31, n. 3, p. 190-193, 1990.
- 7- DONKERSGOED, J. A critical analysis of pelvic measurements and dystocia in beef heifers. **Compendium on Continuing Education**, v. 13, n. 8, p. 1315-1320, 1991.
- 8- FONSECA, W. **Búfalo. Estudo e comportamento**. São Paulo: Ícone, 1987. p. 45-46.

- 9- JOHNSON, S. K.; DEUTSCHER, G. H.; PARKHURST, A. Relationships of pelvic structure, body measurement, pelvic area and calving difficulty. **Journal of Animal Science**, v. 66, n. 5, p. 1081-1088, 1988.
- 10- KEHOE, M. M.; CHAN, L. C. **Buffalo draught power on oil palm states**. Malaysia: The Incorporated Society of Planters, 1987. p. 35-38.
- 11- MALIK, M. R.; CRAO, K.; TALUJA, J. S.; SHRIVASTAVA, A. M. Length and girth as an index to surface pelvimetry in buffalo. **Indian Journal of Animal Science**, v. 60, n. 10, p. 1200-1202, 1990.
- 12- OKUDA, H. T. **Aspectos de pelvimetria e pelvilogia em fêmeas de bovinos da raça Guzerá (*Bos indicus* Linnaeus, 1758)**. 1992. Dissertação (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- 13- PRICE, T. D.; WILTBANK, J. N. Predicting dystocia in heifers. **Theriogenology**, v. 9, n. 3, p. 221-233, 1978.
- 14- SINGH, G.; SINGH, G. B.; SHARMA, S. S.; SHARMA, R. D. Body size and pelvic area relationships at puberty and two-month-pregnancy in buffalo heifers. **Theriogenology**, v. 22, n. 5, p. 563-569, 1984.
- 15- SINGH, G.; SHARMA, S. S.; SINGH, G. B. Studies on skeletal growth and its relationship with puberty in buffalo-heifers. **Indian Journal of Dairy Science**, v. 40, n. 1, p. 131-133, 1987.
- 16- THOMSON, D. B.; WILTBANK, J. N. Dystocia in relationship to size and shape of pelvic opening in holstein heifers. **Theriogenology**, v. 20, n. 6, p. 683-693, 1983.
- 17- WOLVERTON, D. J.; PERKINS, N. R.; HOFFSIS, G. F. Veterinary application of pelvimetry in beef cattle. **Compendium on Continuing Education**, v. 13, p. 1315-1320, 1991.

Recebido para publicação: 27/03/2001
Aprovado para publicação: 07/07/2001