

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL DE BUBALINOS E BOVINOS ATRAVÉS DO ULTRA-SOM

VICTOR CRUZ RODRIGUES¹

IVO FRANCISCO DE ANDRADE²

JORGE CARLOS DIAS DE SOUSA³

ANTONIO INÁCIO NÉTO¹

VICTOR DO NASCIMENTO RODRIGUES⁴

RESUMO – A pesquisa foi realizada no Campus da UFLA, Departamento de Zootecnia, no período de junho a outubro de 1998, objetivando-se verificar a variação da composição corporal de búfalos (*Bubalus bubalis*) mestiços Jafarabadi e bovinos da raça Canchim (*Bos taurus indicus*), pela área do olho do lombo (AOL) e espessura de gordura de cobertura (EGC). As medidas de peso vivo (PV), circunferência escrotal (CESC), espessura do coxão (ECOXÃO) e o grau de conformação (GCONF) foram ainda obtidos na última data e verificadas as correlações simples entre todas as variáveis estudadas. Foram utilizados 24 machos inteiros, sendo 12 animais de cada grupo alimentados com a mesma dieta, e o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado. A AOL e a EGC foram determinadas pelo ultra-som (real-time) entre a 12^a e 13^a costelas, em três aferições consecutivas, com intervalos de 29 e de 21 dias. Os bovinos apresentaram a melhor carcaça, indicada por uma maior AOL e uma menor EGC ($P < 0,01$). Búfalos tenderam a apresentar um menor crescimento médio (7,42) da AOL do que bovinos, que apresentaram 9,01 cm², bem como menor crescimento médio da EGC, 0,25 versus 0,42 mm, respectivamente. Os

valores médios absolutos obtidos na primeira e na última medidas da AOL foram maiores ($P < 0,01$) nos bovinos, 43,52 e 52,53 cm² versus 33,43 e 40,85 cm², ao passo que os valores da EGC foram maiores ($P < 0,01$) nos búfalos, 2,39 e 2,64 mm versus 1,73 e 2,15 mm, respectivamente. A CESC e o GCONF foram superiores ($P < 0,01$) nos bovinos, mas a ECOXÃO foi semelhante ($P > 0,05$) para ambos os grupos. Na última aferição, a correlação entre AOL e EGC foi negativa, mas não significativa ($P > 0,05$) e a correlação da AOL com a CESC foi positiva e significativa ($P < 0,05$), com a ECOXÃO foi positiva e não significativa ($P > 0,05$) e com o GCONF foi positiva e significativa ($P < 0,01$). As correlações da CESC, ECOXÃO e GCONF com a EGC foram negativas, mas não significativas ($P > 0,05$). Búfalos e bovinos com CESC, ECOXÃO e GCONF maiores tendem a apresentar maior AOL e menor EGC, que são indicativos de uma maior porção comestível na carcaça e menor acúmulo de gordura sob a pele e nas paredes da cavidade do corpo. Os bovinos apresentaram a melhor carcaça, indicando a necessidade de se selecionar animais com maiores AOL, CESC, ECOXÃO e GCONF e menor EGC, devendo essa seleção ser mais intensiva nos búfalos.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: Búfalo, bovino, carcaça, ultra-som, medidas corporais.

BODY COMPOSITION EVALUATION OF BUFFALOES AND CATTLE FOR ULTRASOUND

ABSTRACT – The experiment was carried out on the campus of "Universidade Federal de Lavras, Departamento de Zootecnia", in order to verify the variation of body composition of Jafarabadi-type buffaloes (*Bubalus bubalis*) and Canchim breed steers (*Bos taurus indicus*) by Longissimus muscle area (LMA) and fat thickness (FT). Body weight (BW), Scrotum circumference (SC) and thigh thickness (GTT) and

degree of conformation (DC) measurements were obtained on last date and verified their all simple correlations of variables studied. It was utilized twenty-four males uncastred, twelve in each group, fed with the same diet. The experimental design was completely randomized. LMA and FT were determined by ultrasound (real-time), between the 12th and the 13th rib sections, in three different samplings with an interval

1. Estudantes de doutorado da UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS (UFLA), Cx. P. 37 – 37200.000 – Lavras, MG.

2. Professor do Departamento de Zootecnia da UFLA.

3. Professor do Instituto de Zootecnia da UFRRJ.

4. Estudante de Agronomia da UFLA.

of 29 and 21 days, respectively. Cattle obtained best carcass quality judged by a greater LMA and a smaller FT. There was a tendency for buffaloes to have smaller average LMA increase than cattle, 7,42 *versus* 9,01 cm², as well as smaller average increase of FT, 0,25 *versus* 0,42 mm, respectively. Average absolute values of LMA obtained on first and last measurements were greater ($P < 0,01$) for cattle, 43,52 and 52,53 cm² *versus* 33,43 and 40,85 cm², while average absolute values of FT were greater ($P < 0,01$) for buffaloes, 2,39 and 2,64 mm *versus* 1,73 and 2,15 mm, respectively. SC and DC were higher ($P < 0,01$) in cattle, but the GTT was similar ($P > 0,05$) for both species. In the last measurement, the correlation among LMA and FT was negative and nonsignificant

($P > 0,05$) and the correlation of LMA with the SC was positive and significant ($P < 0,05$), with the GTT was positive and nonsignificant ($P > 0,05$) and with the DC was positive and significant ($P < 0,01$). Correlations of FT with SC, GTT and DC were negative and nonsignificant ($P > 0,05$). Buffaloes and cattle with higher SC, GTT and DC tend to present higher LMA and smaller FT, that are indication one higher carcass eatables portion and smaller fat accumulation under skin and body cavity walls. Cattle presented better carcass, showing to be necessary to select animals with higher LMA, SC, GTT and DC and smaller FT and this selection must more intensive in buffaloes.

INDEX TERMS: Buffalo, cattle, carcass, ultrasound, body measurements.

INTRODUÇÃO

Ao avaliar características de carcaça, os bubalinos têm apresentado valores inferiores aos bovinos, quanto ao rendimento e proporção de carne, gordura e ossos.

Área do olho do lombo e espessura de gordura de cobertura: Quando comparados com bovinos, os búfalos acumulam mais gordura sob a pele e nas paredes das cavidades do corpo, menos entre os músculos e menos ainda dentro dos músculos, o que resulta em menor marmorização. As camadas do tecido subcutâneo são mais grossas e mais soltas, as camadas de tecido conectivo ao redor dos músculos são mais compactas e mais desenvolvidas e o revestimento das fibras musculares é menos desenvolvido (Ognjanovic, 1974).

A AOL e a EGC, medidas entre a 12^a e 13^a costelas, são associadas às medidas de comprimento e de peso da carcaça quente ou fria. O regulamento de inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal brasileiro estabelece pontuação para esses parâmetros, dando indicativos da qualidade, podendo-se prever o rendimento em carne aproveitável.

Lorenzoni *et al.* (1986) não encontraram diferença entre búfalos e bovinos quanto à AOL e à EGC, embora tenha havido uma leve tendência de os búfalos apresentarem um menor valor para AOL e maior para EGC, 53,33 cm² e 9,4 mm, respectivamente.

Bovinos e búfalos foram avaliados por Moran & Wood (1986), obtendo o valor médio menor de AOL para os búfalos, 44,7 cm², enquanto bovídeos Madura (*Bos sondaicus* x *Bos indicus*) apresentaram a maior área, 64,3 cm². Os bovinos Ongole (*Bos indicus*) e Grati (*Bos*

taurus x *Bos indicus*) não mostraram diferença estatística, 52,0 e 54,3 cm², respectivamente. Os búfalos apresentaram a maior EGC, com 11,9 mm, e bovinos Grati, a menor, com 2,0 mm.

Gazzetta (1993) estudou a composição corporal e da carcaça de bovídeos abatidos com 19 meses de idade, observando para AOL, que o Nelore alcançou 77,25 cm², Jafarabadi, 66,81 cm² e Mediterrâneo, 62,61 cm². As medidas de EGC sobre a 12^a e 13^a costelas foram de 4,80 mm para o Nelore, 7,20 para Jafarabadi e 11,31 para o Mediterrâneo. Bovinos Nelore obtiveram a maior proporção de carne aproveitável, 206,99 kg, associando-se a menor EGC e a maior AOL, *versus* 175,21 e 175,65 kg dos búfalos Jafarabadi e Mediterrâneo.

Bovinos da raça Charolês e búfalos da raça Mediterrâneo foram engordados no pasto e abatidos aos dois anos de idade, com o mesmo peso verificado em trabalho de Müller *et al.* (1994). Houve diferença em favor dos bovinos para rendimento de carcaça, 57,88 *versus* 53,09%; para AOL, 72,90 *versus* 50,16 cm² e para EGC, 3,33 *versus* 5,32 mm. O rendimento dos cortes de músculo, gordura e ossos foi melhor nos bovinos Charolês (65,07, 19,91 e 15,33%) contra búfalos (58,28, 22,32 e 18,48).

Avaliando búfalos da raça Mediterrânea e bovinos da raça Nelore, em pastagem cultivada, durante 365 dias, Lourenço Junior *et al.* (1997) obtiveram a menor EGC nos bovinos, (2,0 a 2,2 mm) e a maior nos búfalos (3,0 a 4,9 mm). Para a AOL, os bovinos foram superiores, com 83,0 a 85,3 cm², ao passo que búfalos obtiveram menor área, de 68,8 a 81,0 cm². O melhor rendimento de

carcaça foi o dos bovinos, de 57,6 a 58,7% versus 49,6 a 50,3% dos búfalos.

Medidas tomadas com a técnica da ultrasonografia: Nos últimos anos, o uso da técnica da ultrasonografia na avaliação de carcaça de bovinos se intensificou, especialmente por causa da melhoria dos equipamentos, que ficaram mais eficientes e mais leves, facilitando seu transporte. O ultra-som é um equipamento valioso para o melhoramento genético, pela facilidade de seu manuseio, pelo fornecimento rápido da informação requerida e pela obtenção das medidas diretamente do animal vivo, sem a necessidade de abate. Os aparelhos (modo real-time) produzem a imagem instantaneamente, além de proporcionar uma visão do movimento dos tecidos por causa da natureza contínua das ondas sonoras. O ultra-som é baseado no princípio da emissão de ondas de alta frequência de velocidade imperceptível ao ouvido humano, passando através do tecido animal (Topel & Kauffman, 1988). De acordo com o tipo de tecido, a emissão do som sofre uma resistência (impedância acústica) distinta, em que parte das ondas retorna na forma de eco até um transdutor encostado no animal. Esses sinais são recuperados, amplificados e projetados em um monitor, onde se pode interpretar a imagem em cortes transversais. As medidas tomadas com o uso do ultra-som evitam o prejuízo causado à gordura subcutânea por causa da retirada do couro do animal abatido, como em matadouros comerciais, que acabam provocando erros na tomada de medidas de EGC (Ferguson, 1994).

A EGC e AOL foram estimadas com o ultra-som em quatro raças de bovinos, 48 horas antes do abate, sendo os valores da carcaça obtidos logo após o abate por Perkins *et al.* (1992), para avaliar o efeito das medidas tomadas por duas pessoas em dois dias consecutivos, nos animais vivos. As medidas foram tomadas entre a 12^a e 13^a costelas, com aparelho Aloka 500V, equipado com um transdutor de 3,5 MHz e de 17,2 cm. A média da EGC com ultra-som foi 9,1 (3,6) mm e na carcaça, 8,2 (4,0) mm, e a média da AOL com ultra-som foi 70,7 (9,43) cm² e na carcaça, 72,4 (8,9) cm². Os autores obtiveram coeficientes de correlação para EGC de 0,86 e para AOL, de 0,79, concluindo que as estimativas obtidas pelo ultra-som são tão precisas quanto as medidas tomadas na carcaça após o abate.

Hamlin *et al.* (1995) verificaram que houve efeito quadrático do crescimento da AOL e da EGC com o avanço da idade e à medida que os animais foram adquirindo peso.

Circunferência escrotal: De acordo com Freitas *et al.* (1999), a CESC de bovinos de corte possui qualidades, como critério de seleção de machos pela fácil mensuração, herdabilidade de média a alta correlação, com características produtivas e reprodutivas. A seleção pelo peso e perímetro escrotal em machos de 12 meses de bovinos da raça Canchim deve resultar em progresso genético para essas características (Silva, 1998).

Trabalhando com búfalos de várias idades, Yassen & Mahmoud (1972) obtiveram correlação positiva e significativa entre PV e CESC, deduzindo-se que o volume testicular pode ser facilmente predito pelo peso do animal e pela CESC. As medidas obtidas por Alencar *et al.* (1993) para CESC foram de 18,8; 24,6 e 27,1 cm, aos 12, 18 e 24 meses de idade em trabalho com bovinos Canchim, concluindo que as correlações genéticas entre PV e a CESC, com exceção do peso ao nascimento, são altas e positivas, e que touros geneticamente superiores para desenvolvimento também transmitem para seus filhos maior crescimento testicular. As correlações entre peso padronizado e medidas corporais foram, na grande maioria, positivas de medianas a altas, mas as correlações fenotípicas entre perímetro escrotal e medidas de largura da garupa, como a distância entre ísquios e entre íleos, foram baixas, 0,14 e 0,19, respectivamente (Cyrillo, 1998).

Correlações positivas e significantes entre ganho de peso e CESC foram observadas por Villares *et al.* (1979), trabalhando com búfalos Jafarabadi e Murrah, obtendo para a faixa etária de 17 a 23 meses o valor de 25,7 cm.

Espessura do coxão e conformação: Tatum *et al.* (1986), trabalhando com bovinos de corte, obtiveram valores que variaram de 39,6 a 45,6 cm para a largura da garupa, encontrando correlação genética de 0,82. A correlação simples entre peso e largura da garupa medida por trás de bovinos Nelore obtida por Lima *et al.* (1989) foi de 0,42, devendo-se dar prioridade aos animais largos de tórax, com garupa comprida e larga em uma classificação visual.

Para Pagano *et al.* (1998), as medidas corporais são de grande utilidade para avaliação do tipo morfológico de bovinos, e a largura do coxão é uma importante medida para estimar a massa muscular. Esses autores avaliaram quatro grupos de bovinos e obtiveram altas correlações entre peso, ECOXÃO e qualidade da carcaça. No trabalho de Razook *et al.* (1990), a seleção com base no peso pós-desmame de bovinos Nelore promoveu uma resposta correlacionada ao comprimento, à largura da garupa e a algumas regiões do corpo.

O tipo representa uma conformação ou uma estrutura comum aos indivíduos que se especializaram em determinadas funções econômicas de interesse zootécnico (Lima, 1990). Para certas características, como a qualidade da carcaça, por exemplo, há evidências de que a aparência externa e o desenvolvimento de algumas regiões do corpo oferecem bons indícios de avaliação animal (Peixoto, 1990). Para Yeates (1967), o aumento das massas musculares está associado à convexidade ou perfil arredondado observado pelo exterior, refletindo um menor percentual de ossos e melhoria de cortes de maior valor da carcaça.

Como as características de carcaça de bubalinos e bovinos são pouco estudadas para se precisar as diferenças, objetivou-se com este trabalho comparar a variação da composição corporal pelo crescimento da AOL e EGC pela técnica da ultrasonografia e pela estimativa de algumas medidas e correlações que se refletem na carcaça, como a CESC, a ECOXÃO e o GCONF de búfalos mestiços Jafarabadi e bovinos da raça Canchim.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Campus da Universidade Federal de Lavras, Departamento de Zootecnia, Estado de Minas Gerais, tendo como coordenadas geográficas 21°14' de latitude sul e 45°00' de longitude oeste de Greenwich, a uma altitude média de 910 metros (Castro Neto *et al.*, 1980). Foi adotado um

período experimental de 50 dias, precedido por um período de adaptação de 30 dias, nos meses de agosto e setembro de 1998. A temperatura, a precipitação, a umidade relativa do ar e a insolação diária ocorridas durante o período experimental estão demonstradas na Tabela 1.

Foram utilizados 24 machos inteiros com maturidade fisiológica de primeira dentição ou dentição de leite completa, sendo 12 búfalos (*Bubalus bubalis*) mestiços Jafarabadi e 12 bovinos (*Bos taurus indicus*) da raça Canchim (5/8 Charolês x 3/8 zebu). Todos os animais foram vacinados contra febre aftosa e receberam uma dose de vermífugo de amplo espectro. Foram confinados em baias individuais de 2 m², com piso de terra batida e com meia cobertura para proteção dos cochos e do animal durante o período experimental. Os animais receberam dieta total de silagem contendo 70% de capim-elefante e 30% de sorgo, mais uma ração concentrada para atendimento das exigências nutricionais recomendadas pelo NRC (1996). A dieta, constituída de volumoso mais concentrado, foi misturada manualmente e fornecida duas vezes ao dia, às 7 e às 15 horas, para cada animal, proporcionalmente ao seu peso, obedecendo à relação concentrado-volumoso de 60:40 na base da matéria seca.

Os ingredientes contidos no concentrado estão expressos em percentual indicado na Tabela 2. Na Tabela 3, encontra-se a composição nutricional dos alimentos fornecidos aos animais com base na matéria natural e na matéria seca total.

TABELA 1 - Temperatura média das máximas, temperatura média das mínimas, temperatura média, precipitação pluviométrica total, umidade relativa do ar e horas de insolação ocorridas nos meses de junho a outubro de 1998.

Meses	Temperatura média das máximas	Temperatura média das mínimas	Temperatura média	Precipitação total	Umidade relativa	Horas de insolação
Agosto	27,3	14,5	19,8	51,3	68	4,9
Setembro	28,9	15,5	21,3	16,5	64	7,3

Estação Agrometeorológica da UFLA (1998).

TABELA 2 - Formulação do concentrado fornecido aos animais no experimento.

Concentrado	
Ingredientes	%
MDPS*	29,00
Farelo de algodão	6,00
Milho moído	34,00
Cama de frango	30,00

Sal mineralizado	1,00
TOTAL	100,00

***MDPS - Milho desintegrado com palha e sabugo.**

A AOL (músculo *Longissimus dorsi*) e a EGC entre a 12^a e 13^a costelas foram obtidas pela técnica da ultra-sonografia, e o aparelho utilizado foi o Aloka 500V, equipado com um transdutor de 3,5 MHz de 17,2 cm, com capacidade para fornecimento das medidas imediatamente (modo real-time). As aferições foram feitas três vezes durante o período experimental, com intervalo entre a primeira e a segunda medida de 29 dias, e entre a segunda e a terceira, de 21 dias. A primeira aferição foi realizada após 30 dias de período pré-experimental.

A CESC foi obtida com uma fita métrica no centro da linha de comprimento dos testículos, após pressioná-los para baixo manualmente. A largura do trem posterior ou ECOXÃO foi determinada com um compasso de leitura direta, de acordo com Pagano *et al.* (1998) e o GCONF, pela observação individual dos animais, classificando-os subjetivamente com uma pontuação assim distribuída: Convexa -5, o melhor

GCONF, subconvexa-4, retilínea-3, subcôncava-2 e côncava-1. A CESC, ECOXÃO e GCONF foram obtidos somente na última data e no mesmo instante em que foram tomadas a AOL e a EGC; nessa data, a correlação linear simples foi determinada entre todas as variáveis.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, tendo como covariável o peso dos animais no momento das três aferições. Para as análises da CESC, ECOXÃO e GCONF, o peso vivo dos animais não foi utilizado como covariável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As comparações realizadas para AOL e EGC de búfalos (*Bubalus bubalis*) e bovinos (*Bos taurus indicus*), obtidas com o ultra-som e corrigidas pelo peso no momento das aferições, foram significativas ($P < 0,01$), como indicadas na Tabela 4.

TABELA 3 - Composição nutricional dos alimentos fornecidos aos animais durante o período experimental na matéria natural (MN) e na matéria seca total (MST).

Alimentos fornecidos	Concentrado		Silagem capim-elefante + sorgo forrageiro	
	MN	MST	MN	MST
Matéria seca	94,47	100,00	30,42	100,00
Proteína bruta	14,34	15,18	1,47	4,83
Fibra detergente ácido	16,82	17,80	14,89	48,95
Fibra detergente neutro	31,58	33,42	22,44	73,77

TABELA 4 - Evolução da Área do Olho do Lombo (AOL) e da Espessura de Gordura de Cobertura (EGC) de búfalos e de bovinos em três datas.

Data da aferição	Características da carcaça de búfalos e de bovinos			
	7/8	5/9	25/9	CV%
BÚFALOS				
Peso, kg	324,5 (5,83)	353,5 (5,83)	366,2 (5,83)	5,91
AOL, cm ²	33,43 (2,57)	36,45 (2,48)	40,85 (2,71)	19,74
EGC, mm	2,39 (0,18)**	2,16 (0,17)	2,64 (0,19)*	26,62
BOVINOS				
Peso, kg	313,0 (5,83)	340,0 (5,83)	353,7 (5,83)	5,91
AOL, cm ²	43,52 (2,82)**	47,07 (2,41)**	52,53 (2,48)**	19,74

EGC, mm	1,73 (0,19)	1,85 (0,17)	2,15 (0,17)	26,62
---------	-------------	-------------	-------------	-------

****P< 0,01 e * P< 0,05 pelo teste t de Student.**

Os bovinos apresentaram maior AOL e menor EGC do que búfalos ($P < 0,01$), indicando uma tendência para a raça Canchim de uma maior disponibilidade da porção comestível da carcaça e menor grau de acabamento. Observações semelhantes foram obtidas pela maioria dos autores revisados, como Moran & Wood (1986) e Lourenço Junior *et al.* (1997), que também encontraram semelhantes relações, além do maior rendimento de carcaça em favor dos bovinos. Além da maior AOL e menor EGC, Gazzetta (1993) verificou um maior percentual de carne aproveitável para os bovinos, e Müller *et al.* (1994) encontraram melhor relação carne, gordura e ossos na carcaça também nos bovinos. Entre os autores, Rezende *et al.* (1994) verificaram que com respeito à AOL e EGC, os búfalos ficaram entre os três piores grupos de bovídeos, dentre os cinco estudados. Lorenzoni *et al.* (1986) não encontraram diferença entre bovinos e búfalos, mas a AOL e EGC foram ligeiramente melhores nos bovinos.

Analisando as três aferições de ambos os grupos, verifica-se que houve um crescimento da EGC e da AOL à medida que os animais foram adquirindo peso. Hamlin *et al.* (1995), obtiveram efeito quadrático em bovinos para o crescimento da AOL e da EGC, conforme foram adquirindo peso. A EGC verificada na primeira ($P < 0,01$) e na terceira ($P < 0,05$) aferições foram maiores nos búfalos, não havendo diferença entre os dois grupos para segunda medida. A AOL foi superior nos bovinos ($P < 0,01$) nas três aferições, indicando uma inferioridade dos búfalos para essa característica.

No intervalo entre a primeira e última medida, observa-se que búfalos e bovinos ganharam, respectivamente, 41,7 e 40,7 kg de PV, 7,42 e 9,01 cm² de AOL e 0,25 mm e 0,42 mm de EGC. Os bovinos apresentaram uma tendência de maior ganho de AOL e EGC. Apesar de os búfalos terem apresentado uma tendência de menor crescimento da EGC, em valores absolutos, foram superiores ($P < 0,01$).

Os ganhos obtidos por búfalos e bovinos, transformados em ganho diário para cada característica no intervalo entre a primeira e a última medida, foram, respectivamente, 0,834 e 0,814 kg de PV, 0,15 e 0,18 cm² de AOL e 0,005 e 0,008 mm de EGC. Nesse período, para cada quilograma de peso ganho em búfalos, a AOL

cresceu 0,18 cm² e a EGC 0,006 mm. Para cada cm² de crescimento da AOL, houve um aumento da EGC de 0,034 mm. Do mesmo modo, a AOL dos bovinos cresceu 0,22 cm², e a EGC, 0,01 mm, e para cada cm² ganho de AOL, a EGC cresceu 0,047 mm.

A tendência de menor crescimento da EGC dos búfalos ocorreu possivelmente por ser uma espécie menos precoce, além de essa variável ser uma característica da própria espécie.

Ao analisar os dois grupos isoladamente, verifica-se que ocorreu diferença estatística no grupo de búfalos ($P < 0,05$) para o terceiro e o segundo períodos. Provavelmente, o fato de não ter ocorrido crescimento da EGC da primeira para a segunda aferição foi porque os animais ainda estavam na fase de desenvolvimento da musculatura e não preparados para o início de acabamento em gordura. Em relação aos bovinos, não houve diferença estatística para as três medidas, possivelmente pelo mesmo motivo apontado para os búfalos.

As correlações entre PV com AOL e com a EGC foram positivas e significativas ($P < 0,01$) para ambas as espécies, semelhantes às encontradas por Hamlin *et al.* (1995). Não ocorreu diferença significativa ($P > 0,05$) para a correlação entre a AOL e a EGC.

Na Tabela 5 estão demonstradas as correlações entre as três variáveis, para as medidas obtidas em três datas consecutivas.

Para as medidas obtidas na última avaliação, tais como PV, CESC, ECOXÃO, AOL e EGC, conforme demonstradas na Tabela 6, não ocorreu diferença significativa ($P > 0,05$) para o PV entre búfalos e bovinos. A interpretação das variáveis relacionadas com a composição corporal, obtidas por ultra-sonografia, indicou melhores resultados para bovinos da raça Canchim em relação à AOL e à EGC, sendo semelhantes àqueles encontrados por Moran & Wood (1986), Gazzetta (1993), Müller *et al.* (1994) e Lourenço Junior *et al.* (1997). Maior AOL e menor EGC são indicativos de um rendimento maior em musculatura, de uma maior proporção de cortes aproveitáveis e de uma menor proporção de gordura corporal na carcaça (Oliveira, 1993).

TABELA 5 - Correlações entre peso vivo (PV), área do olho do lombo (AOL) e espessura de gordura de cobertura (EGC).

Correlações	AOL	EGC
PV	0,52**	0,49**
AOL	-	0,21

****P< 0,01 pelo teste t de Student.**

Em relação à CESC, houve diferença significativa ($P < 0,01$), em que bovinos apresentaram valores superiores aos búfalos. Esses resultados eram esperados, uma vez que os búfalos apresentam, normalmente, testículos menores, demonstrando uma forma de adaptação da espécie ao ambiente aquático. Os valores de CESC foram semelhantes àqueles obtidos por Villares *et al.* (1979) para bubalinos das raças Jafarabadi, Murrah e Mediterrâneo e por Alencar *et al.* (1993) para bovinos da raça Canchim.

Na Tabela 6 verifica-se que as comparações realizadas somente para aquelas medidas tomadas na última data não mostraram diferença significativa ($P > 0,05$) em relação ao PV e à ECOXÃO. Particularmente para a ECOXÃO, embora não tenha havido diferença estatística, os bovinos da raça Canchim apresentaram formas mais convexas do que os búfalos ($P < 0,01$), de acordo com o GCONF, sugerindo para esses animais maior acúmulo da porção comestível no quarto posterior. Entretanto, esse maior GCONF dos bovinos pode ter sido o fator responsável pela ausência de diferença significativa ao se comparar a ECOXÃO. Nos búfalos, essa mesma região se apresentava com menor convexidade, sugerindo menor acúmulo de musculatura

e inferior qualidade do animal para produção de carne. Tatum *et al.* (1986) encontraram valores semelhantes trabalhando com bovinos de corte, e Pagano *et al.* (1998) encontraram correlação positiva e significativa entre PV, ECOXÃO e cortes da carcaça dos animais estudados, incluindo ainda uma correlação positiva e significativa com produção total de carne e de carne de primeira qualidade. Quando se relacionam as observações pelo exterior relativas ao GCONF, com as medidas da AOL e da EGC, verifica-se que estas foram associadas a maior convexidade dos bovinos da raça Canchim. A mesma tendência de superioridade dos bovinos em relação às medidas obtidas em três datas distintas ocorreu para as medidas tomadas em uma única data, em que os bovinos da raça Canchim obtiveram maior AOL ($P < 0,05$) e menor EGC ($P < 0,01$), indicando uma melhor qualidade da carcaça em relação aos búfalos. Essas medidas podem ser associadas a um maior rendimento em carne aproveitável e a um menor acúmulo de gordura sob a pele e, conseqüentemente, a menor acúmulo de gordura nas paredes das cavidades do corpo.

Para as medidas das variáveis obtidas somente na última data, foram determinadas as correlações conforme demonstradas na Tabela 7.

TABELA 6 - Peso vivo (PV), área do olho do lombo (AOL), espessura de gordura de cobertura (EGC), circunferência escrotal (CESC), espessura do coxão (ECOXÃO) e grau de conformação (GCONF) de búfalos e bovinos tomadas em 25/09/98.

Espécie	PV (kg)	AOL (cm ²)	EGC (mm)	CESC (cm)	ECOXÃO (cm)	GCONF
Búfalo	366,2	45,8	2,8**	25,1	43,1	3,3
Bovino	353,7	55,0*	2,3	28,4**	43,8	4,4**

****P< 0,01 e *P< 0,05 pelo teste t de Student.**

TABELA 7 - Correlações entre peso vivo (PV), área do olho do lombo (AOL), espessura de gordura de cobertura (EGC), circunferência escrotal (CESC), espessura do coxão (ECOXÃO) e grau de conformação (GCONF) de búfalos e bovinos.

Correlações	AOL	EGC	CESC	ECOXÃO	GCONF
PV	0,22 P=0,30	0,34 P=0,10	0,23 P=0,29	0,08 P=0,71	0,08 P=0,73

AOL	-	-0,10 P=0,65	0,47 P=0,02*	0,30 P=0,16	0,65 P=0,0005**
EGC	-	-	-0,06 P=0,80	-0,19 P=0,37	-0,33 P=0,12
CESC	-	-	-	0,27 P=0,20	0,54 P=0,006**
ECOXÃO	-	-	-	-	0,47 P=0,02*

****P< 0,01 e *P< 0,05 pelo teste t de Student.**

A correlação entre PV e AOL foi positiva, mas não foi significativa ($P > 0,05$), seguindo a tendência de aumento da AOL à medida que aumenta o peso dos animais. Da mesma forma, as correlações do PV com a EGC, CESC, ECOXÃO e GCONF foram positivas e não significativas ($P > 0,05$), indicando uma tendência de os animais mais pesados apresentarem valores proporcionais às variáveis estudadas. Essa tendência de associação positiva foi maior entre PV e EGC ($P=0,10$).

A correlação entre a AOL e CESC foi positiva e significativa ($P < 0,05$), sugerindo que a CESC pode ser utilizada como um estimador da AOL; conseqüentemente, da porção comestível da carcaça. Por outro lado, a correlação entre a AOL e a EGC foi negativa, embora essa correlação não tenha sido significativa ($P > 0,05$). Houve uma tendência da musculosidade, estimada pela AOL, ser maior em função da menor EGC ou menor acúmulo de gordura na carcaça.

Houve também correlação positiva entre a AOL e a ECOXÃO, mas não significativa ($P > 0,05$), indicando uma tendência de associação de uma maior AOL proporcional à ECOXÃO.

A correlação da AOL com o GCONF foi significativa ($P < 0,01$) e positiva. Sendo o GCONF uma medida subjetiva, esses resultados sugerem a possibilidade de julgamento de animais pelo exterior através da associação do GCONF à AOL.

Pelos resultados, verifica-se que houve correlação negativa, mas não significativa ($P > 0,05$) entre EGC com a CESC, ECOXÃO e o GCONF, indicando uma tendência de a EGC ser proporcionalmente menor,

quanto maiores forem essas três variáveis. Entre a CESC, a ECOXÃO e o GCONF, as correlações foram positivas, embora tenha havido significância ($P < 0,01$) da CESC e o GCONF, significando que quanto maior for a CESC, maior o GCONF, havendo também uma tendência de maior ECOXÃO, quanto maior a CESC.

Também foi positiva e significativa ($P < 0,01$) a correlação da ECOXÃO com o GCONF, que são variáveis indicativas de qualidade do animal.

Pelos resultados, conclui-se que se pode associar medidas simples tomadas do animal vivo com a qualidade da carcaça. Animais que apresentam PV, CESC, ECOXÃO e GCONF maiores, apresentam também maior AOL e menor EGC. Conseqüentemente, esses animais terão maior possibilidade de apresentar proporção superior da porção comestível da carcaça, devendo esses serem escolhidos para programas de melhoramento.

Avaliando-se as correlações isoladamente para búfalos (Tabela 8) e para bovinos (Tabela 9), verifica-se que ocorreram diferenças entre algumas variáveis. A correlação entre o PV e a AOL foi positiva, mas não significativa ($P > 0,05$) para os dois grupos. Para os búfalos, essa correlação tendeu a ser maior. Não houve significância ($P > 0,05$) para as correlações entre o PV com a EGC e ECOXÃO para ambos os grupos, mas, da mesma forma, essas correlações tenderam a ser levemente maiores nos búfalos. Pagano *et al.* (1998) encontraram correlação positiva e significativa entre PV e ECOXÃO e concluíram que esta última medida pode ser utilizada como indicativa de uma boa carcaça.

TABELA 8 - Correlações entre peso vivo (PV), área do olho do lombo (AOL), espessura de gordura de cobertura (EGC), circunferência escrotal (CESC), espessura do coxão (ECOXÃO) e grau de conformação (GCONF) de búfalos.

Correlações	AOL	EGC	CESC	ECOXÃO	GCONF
PV	0,57 P=0,055	0,32 P=0,31	0,53 P=0,079	0,21 P=0,50	0,33 P=0,29
AOL	-	0,33	0,44	0,18	0,41

		P=0,29	P=0,15	P=0,58	P=0,18
EGC	-	-	0,19	-0,13	0,13
			P=0,55	P=0,69	P=0,68
CESC	-	-	-	0,70	0,58
				P=0,011*	P=0,047*
ECOXÃO	-	-	-	-	0,55
					P=0,07

*P< 0,05 pelo teste t de Student.

TABELA 9 - Correlações entre peso vivo (PV), área do olho do lombo (AOL), espessura de gordura de cobertura (EGC), circunferência escrotal (CESC), espessura do coxão (ECOXÃO) e grau de conformação (GCONF) de bovinos.

Correlações	AOL	EGC	CESC	ECOXÃO	GCONF
PV	0,18 P=0,58	0,08 P=0,81	0,51 P=0,09	0,006 P=0,99	0,36 P=0,25
AOL	-	0,10 P=0,77	0,16 P=0,61	0,40 P=0,20	0,71 P=0,01*
EGC	-	-	0,57 P=0,051	-0,23 P=0,48	-0,06 P=0,84
CESC	-	-	-	-0,01 P=0,97	0,04 P=0,90
ECOXÃO	-	-	-	-	0,55 P=0,07

*P< 0,05 pelo teste t de Student.

Para as correlações do PV com a CESC, as correlações foram positivas, de valores médios, mas sem diferirem significativamente ($P > 0,05$), e muito semelhantes para ambos os grupos. Yassen & Mahmoud (1972) obtiveram correlação positiva e significativa (0,93) entre peso corporal e CESC, trabalhando com búfalos. Não houve diferença significativa para as correlações entre PV e GCONF para os dois grupos estudados, embora tenha sido positiva, conforme Tabelas 8 e 9.

Para ambos os grupos não houve significância ($P > 0,05$) para as correlações da AOL com a EGC e CESC, mas a correlação tendeu a ser levemente maior nos búfalos. Mas a correlação da ECOXÃO com a AOL tendeu a ser maior e positiva nos bovinos, sem diferir significativamente, havendo, no entanto, significância ($P < 0,05$) para a correlação positiva da AOL com o GCONF a favor dos bovinos.

As correlações da EGC com a CESC foram positivas para ambos os grupos, mas para os bovinos essa correlação foi superior ($P=0,05$), sugerindo que nos bovinos há uma maior influência da CESC proporcionalmente na EGC. A EGC foi correlacionada negativamente com a ECOXÃO para ambos os grupos, de forma semelhante, embora essas correlações não

tenham diferido significativamente ($P > 0,05$). Para ambos os grupos, a mesma tendência de uma maior ECOXÃO para uma menor EGC. Com o GCONF, a EGC se correlacionou positivamente nos búfalos e negativamente nos bovinos, apesar de não ter havido diferença significativa para ambos os grupos ($P > 0,05$), significando que nos bovinos houve uma tendência de menor EGC para um melhor GCONF, ao passo que nos búfalos essa tendência foi positiva e muito baixa.

A correlação da CESC com a ECOXÃO foi positiva e significativa ($P < 0,05$) nos búfalos, e não significativa ($P > 0,05$) nos bovinos, inferindo-se que se pode relacionar uma maior CESC ao uma maior ECOXÃO nos búfalos, mas não nos bovinos. Semelhantes resultados ocorreram entre CESC e GCONF, cuja correlação foi positiva para ambos os grupos, mas significativa ($P < 0,05$) apenas para o grupo de búfalos. Nessa espécie, a maior CESC foi indicativo de um bom GCONF. Não houve associação entre CESC, ECOXÃO e GCONF nos bovinos, possivelmente porque os animais da raça Canchim tenham sido mais intensivamente selecionados para GCONF, apresentando ótimo desenvolvimento das massas musculares com convexidade ou perfil bastante arredondado,

especialmente no trem posterior, uma característica do grupo de bovinos estudado. Cyrillo (1998) também encontrou correlações fenotípicas muito baixas entre perímetro escrotal e medidas de largura da garupa, como distância entre ísquios e entre íleos.

A correlação entre a ECOXÃO e o GCONF foi positiva e não significativa ($P > 0,05$) para ambas as espécies, mas houve uma forte tendência ($P = 0,07$) de a maior ECOXÃO indicar um maior GCONF.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que a interpretação das variáveis relacionadas à qualidade da composição corporal proporciona melhores resultados para bovinos em relação à AOL e EGC, significando um maior rendimento de carne aproveitável e um menor acúmulo de gordura sob a pele, e conseqüentemente, menor acúmulo de gordura nas paredes das cavidades do corpo.

Pode-se associar aos animais que apresentarem maior PV maiores circunferência escrotal, ECOXÃO e GCONF, e também melhor carcaça, por apresentarem maior AOL e menor EGC, que são indicativos de uma maior porção comestível da carcaça.

Pelos resultados, constata-se a necessidade de intensificar a seleção para aumentar a AOL, ECOXÃO e GCONF e para diminuir a EGC, especialmente nos búfalos, para que haja uma melhoria da qualidade da carcaça dos grupos de animais estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M.M. de; BARBOSA, P.F.; BARBOSA, R.T.; VIEIRA, R.C. Parâmetros genéticos para peso e circunferência escrotal em touros da raça Canchim. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.22, n.4, p.572-583, jul./ago. 1993.
- CASTRO NETO, P.; SEDIYMA, G.C.; VILELA, E.A. de. Habilidade de ocorrência de períodos secos em Lavras, Minas Gerais. **Ciência e Prática**, Lavras, v.4, n.1, p.46-55, jan./jun. 1980.
- CYRILLO, J.N.S.G. Efeitos da seleção para peso pós-desmame sobre medidas corporais de machos Nelore da Estação Experimental de Zootecnia de Sertãozinho. **1998. 112 f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Animal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.**
- FERGUSON, D.M. New technologies: ultrasonics (Contract review). **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, Perth, v.20, p.40-42, July 1994.
- FREITAS, A.R. de; SILVA, A.E.D.F. da; UNANIAN, M. Estimativa do tamanho amostral em medidas repetidas de circunferência escrotal de bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.2, p.279-287, mar./abr. 1999.
- GAZZETTA, M.C.R.R. Avaliação das carcaças de búfalos *Bubalus bubalis* e bovinos Nelore *Bos indicus*, terminados em confinamento. 1993. 82 f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.**
- HAMLIN, K.E.; GREEN, R.D.; PERKINS, T.L.; CUNDIFF, L.V.; MILLER, M.F. Real-time ultrasonic measurement of fat thickness and longissimus muscle area. I. Description of age and weight effects. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.73, n.6, p.1713-1724, June 1995.
- LIMA, F.P. Padrões econômico-raciais de zebuínos de corte. In: PEIXOTO, A.M.; LIMA, F.P.; TOSI, H.; SAMPAIO, N. de S. **Exterior e julgamento de bovinos**. Campinas: SBZ, 1990. cap.4, p.49-75.
- LIMA, F.P.; BONILHA NETO, L.M.; RAZOOK, A.G.; PACOLA, L.J.; FIGUEIREDO, L.A. de; PEIXOTO, A.M. Parâmetros genéticos em características morfológicas de bovinos Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.46, n.2, p.249-257, jul./dez. 1989.
- LORENZONI, W.R.; CAMPOS, J.; GARCIA, J.A.; SILVA, J.F.C. da. Ganho de peso, eficiência alimentar e qualidade da carcaça de novilhos búfalos, Neloeres, Holandeses e mestiços Holandês-Zebu. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.15, n.6, p.486-497, 1986.
- LOURENÇO JUNIOR, J. de B.; SÁ, T.D.A.; SIMÃO NETO, M.; CAMARÃO, A.P.; LOURENÇO, A.V. Environmental effects on cattle and buffaloes in cultivated pasture of Marajo island, Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5, 1997, Caserta, Italy. **Proceedings...** Caserta: FAO/IBF, 1997. p.424-427.
- MORAN, J.B.; WOOD, J.T. Comparative performance of five genotypes of Indonesian large ruminants. III.

- Growth and development of carcass tissues (cattle breeds; buffaloes). **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v.37, n.4, p.435-447, June 1986.
- MÜLLER, L.; AGUIRRE, L.F.; RESTLE, J.; PEROBELLI, Z. Carcass and meat quality of cattle and buffalo. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: FAO/FINEP, 1994. v.2, p.130-132.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of beef cattle**. 1996. 242 p.
- OGNJANOVIC, A. Meat and meat production. In: COCKRILL, W. R. **The husbandry and health of the domestic buffalo**. Rome: FAO, 1974. p.377-400.
- OLIVEIRA, A. de L. Aproveitamento industrial de búfalos. In: SAMARA, S.I.; DUTRA, I. dos S.; FRANCESCHINI, P.H.; MOLERO FILHO, J.R.; CHACUR, M.G.M. Sanidade e produtividade em búfalos. Jaboticabal: FUNEP, 1993. p.185-202.
- PAGANO, G.T.; LAZZARONI, C.; PACHER, F. Studio dei metodi di valutazione della produzione della carne in bovini con e senza ipertrofia muscolare. *Zootecnica e Nutrizione Animale*, Bologna, v.24, n.3/4, p.25-141, giug./ago. 1998.
- PEIXOTO, A.M. Tipo e produção. In: PEIXOTO, A.M.; LIMA, F.P.; TOSI, H.; SAMPAIO, N. de S. Exterior e julgamento de bovinos. Campinas: SBZ, 1990. p.113-144.
- PERKINS, T.L.; GREEN, R.D.; HAMLIN, K.E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.70, n.4, p.1002-1010, Apr. 1992.
- RAZOOK, A.G.; LIMA, F.P.; BONILHA NETO, L.M.; FIGUEIREDO, L.A. de; PACOLA, L.J. Respostas correlacionadas à seleção para peso pós-desmame sobre características morfológicas de bovinos Nelore. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.47, n.1, p.11-18, jan./jun. 1990.
- REZENDE, G.C.; LUCHIARI FILHO, A.; ALEONI, G.; LEME, P.R.; NARDON, R.F.; BOIN, C.; MARGARIDO, R.C.C. Características de carcaça de novilhos taurinos e zebuínos e bubalinos, terminados em confinamento. II. Características quantitativas e qualitativas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. Anais... Maringá: SBZ, 1994. p.191.
- SILVA, A.M. da. Parâmetros genéticos para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim. 1998. 88 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- TATUM, J.D.; WILLIAMS JUNIOR, F.L.; BOWLING, R.A. Effects of feeder-cattle frame size and muscle thickness on subsequent growth and carcass development. I. An objective analysis of frame size and muscle thickness. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.62, n.1, p.109-120, Jan.1986.
- TOPEL, D.G.; KAUFFMAN, R. Live animal and carcass composition measurement. In: NATIONAL RESEARCH COUNCIL. *Designing foods, animal product options in the marketplace*. Washington, 1988. p.258-272.
- VILLARES, J.B.; RAMOS, A. de A.; ROCHA, G.P. Biometria testicular de búfalos Jafarabadi, Murrah e Mediterrâneo nos trópicos. In: RAMOS, A. de A.; VILLARES, J.B.; MOURA, J.C.de (Ed.). *Bubalinos*. Botucatu: Fundação Cargill, 1979. p.133-146.
- YEATES, N.T.M. La canal vacuna y sus tejidos. In: _____. *Avances en zootecnia*. Traduzido por Pedro Ducar Maluenda. Zaragoza: Acribia, 1967. cap.12, p.191-208.
- YASSEN, A.M.; MAHMOUD, M.N. Relationship between body weight and testicular size in buffalo bulls. *Journal Agriculture Science*, Cambridge, v.78, pt.3, p.367-370, June 1972.