

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE BUBALINOS JOVENS DA RAÇA MURRAH
EM DOIS SISTEMAS DE TERMINAÇÃO

SÍLVIA MARIA MARINHO STORTI

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Área de
Concentração: Produção Animal como
parte das exigências para obtenção do
título de mestre.

Botucatu - SP
Dezembro-2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU**

**CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE BUBALINOS JOVENS DA RAÇA
MURRAH EM DOIS SISTEMAS DE TERMINAÇÃO**

SÍLVIA MARIA MARINHO STORTI

Engenheira Agrônoma

Orientador: Prof. Dr. André Mendes Jorge

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração: Produção Animal como parte das exigências para obtenção do título de mestre.

Botucatu - SP
Dezembro-2007

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA

INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO UNESP

FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

S886c

carne de bubalinos

de terminação / *Silvia Maria Marinho Storti. - Botucatu : [s.n.], 2007. v, 28 f. il., gráfs., tabs. Dissertação (Mestrado) -Universidade Estadual Paulista*

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2007

Orientador: André Mendes Jorge

Inclui bibliografia.

1. Búfalo. 2. Confinamento(Animais). 3. Pastagens. 4. Carne - Composição. 5. Carcaças. I. Jorge, André Mendes. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

(Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

Dedico....

Aos meus pais, Pedro José Storti e Tita, pelos conselhos,
amor, carinho e por estarem sempre presentes;

Ao Edu Haik e Stelinha, pelo incentivo, amizade e por
toda ajuda prestada ao longo de todos esses anos;

Aos meus irmãos, de sangue e de coração, Adriane,
Pedro, Ana Cristina, André Haik, Eduardo Haik,
Cunhados, sobrinhas e sobrinhos, pela força que sempre
me deram.

À minha avó Maria e em memória ao meu grande exemplo
de vida, meu avô, Gentil Storti! (*in memoriam*)

MUITO OBRIGADA!

AGRADECIMENTOS

Ao meu grande mestre Prof^o. Dr. André Mendes Jorge pela orientação, dedicação, paciência, respeito e amizade demonstrados ao longo do curso. À Letícia pela grande amizade que se tornou ao longo destes anos.

À amiga Prof^a. Dra. Cristiana Andrighetto, pelo apoio em todos os momentos em que se fizeram necessários e por ter sido meu braço direito na conclusão de meu trabalho.

Ao conselho do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, FMVZ, Unesp, Botucatu, por aceitar o meu ingresso no mestrado.

As funcionárias Solange Aparecida Ferreira de Souza, Carmem Silvia de Oliveira Pólo, Seila Cristina Vieira e Danilo José Teodoro Dias, pela atenção com que sempre me atenderam durante o curso.

Aos funcionários do Confinamento Experimental do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal (FMVZ/Botucatu) Sidney, Wilson (Boca) e Desidério pela amizade e auxílio prestado no experimento.

As alunas do curso de Zootecnia Caroline Lima Francisco, Marcela e Natália Bortoleto Athayde pela amizade e cuja colaboração foi fundamental para conclusão deste trabalho.

Aos alunos da pós-graduação Taís Aline Bregion, Gelta Juliana de Moraes, Érico Rodrigues, Viviane Karina, Milena Provasi, Walmaryan Bianchini, Paulo Menegucci, Daniela, Angelo, Helen, Gil Ignácio entre outros, pelo companheirismo e por tornar o mestrado muito mais divertido!

Aos meus amigos e incentivadores: Dra. Liliane Suguisawa e Dr. Ricardo Velludo Gomes de Soutello; obrigada pela compreensão, aprendizado, apoio, profissionalismo, companheirismo e principalmente pela amizade.

À Stela de Andrade Haik e Edu Haik por terem me dado a oportunidade da convivência carinhosa, apoio incondicional em todas as horas e principalmente por terem cedidos os animais (Búfalos), sem os quais nada seria possível.

Aos companheiros de todas as horas e viagens incansáveis: Fabiano Pereira Jurado de Almeida, André Haik, Bruno Correa, Marcelo Miasaki, Catarine, Stella e Águeda.

Ao meu “Anjo da guarda” que acompanhou pacientemente todos os passos desta trajetória.

A todos que, direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho, muito obrigada.

SUMÁRIO

Página

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais	2
1. Avaliação da carcaça por AOL e EGS	3
2. Maciez	4
3. Composição Centesimal	6
Referências Bibliográficas	7

CAPÍTULO 2

Avaliação das Características Qualitativas da Carne de Bubalinos Jovens não Castrados da Raça Murrah e Terminados em Sistema de Confinamento e a Pasto... ..	11
Resumo	12
Abstract	13
Introdução	14
Material e Métodos	15
Resultados e Discussão	19
Conclusões	24
Referências Bibliográficas	25

CAPÍTULO 3

Implicações	28
-------------------	----

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais

O rebanho mundial bubalino corresponde a aproximadamente 173 milhões de animais sendo 53% deste localizado na Índia, seguido de 15% na China e 13% no Paquistão (Faostat, 2004).

Quanto à distribuição espacial, a maior parte do rebanho concentra-se na região Norte do país (62%), sob clima tropical úmido seguindo-se as regiões Sul (13%) de clima sub-tropical, Sudeste (10%) região de maior concentração de explorações leiteiras, Nordeste (9%), principalmente nas suas regiões litorâneas e por último a região Centro-Oeste (6%) que, paradoxalmente. É a região de maior concentração de exploração pecuária bovina destinada ao abate (Bernardes, 2006).

Segundo estimativas da FAO (2005), o rebanho bubalino brasileiro possui 1,10 milhão de cabeças, no entanto, a Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos estima o rebanho em 3 milhões de cabeças (Bernardes, 2006). Bastianetto (2005) atribuiu essas diferenças entre as estatísticas, aos búfalos que tradicionalmente são cadastrados como bovinos no momento das declarações de vacinação, imposto territorial rural, entrada e abate em frigoríficos. Portanto, o registro de bubalinos se confunde com o de bovinos, resultando na subestimação da dimensão real do rebanho bubalino (Bernardes, 2006).

O crescimento do rebanho bubalino no Brasil e no mundo vem aumentando sucessivamente nos últimos 40 anos, segundo estimativas da (Faostat, 2006), com destaque para o Brasil, que teve um aumento do rebanho em de 884%, seguido da Itália com crescimento de 322%; Paquistão com 204% e Índia 76%, até o ano de 2006.

A despeito das estatísticas controversas e muitas vezes subestimadas, a criação de búfalos no mundo todo, em particular no Brasil e países vizinhos do Mercosul, tem apresentado um crescimento substancial, rompendo fronteiras, produzindo e se reproduzindo em locais onde outras espécies de ruminantes não têm apresentado índices zootécnicos satisfatórios (Jorge & Andrighetto, 2005). A produção mundial de carne bubalina foi de 3,17 milhões de toneladas, destacando-se a Índia, Paquistão, Egito e China como principais países produtores do Oriente. Já no Ocidente, o Brasil figura como primeiro produtor de carne bubalina e, dada sua extensão territorial, aliada às condições favoráveis de clima e de solo, tem tudo para ostentar, a médio e longo prazo, a maior

produção mundial de carne bubalina, em termos quantitativos e também qualitativos (Jorge & Andriguetto, 2005).

No Brasil, os búfalos são criados usualmente em pequenas e médias propriedades e, grandes rebanhos são encontrados principalmente na região Norte. Estima-se que cerca de 25.000 estabelecimentos dedicam-se atualmente a sua exploração (Bernardes, 2006).

Cerca de 90% da carne bubalina brasileira ainda é comercializada como carne bovina (Corrêa & Tramoso, 2004) e tratada em boa parte do país, sem um padrão definido de identificação das suas características, principalmente de qualidade (Jorge, 2004).

1. Avaliação da carcaça por AOL e EGS.

As avaliações das características de carcaça são importantes para determinar o ponto ideal de abate dos animais e estão relacionadas com o rendimento de cortes cárneos (Suguissawa, 2002).

O monitoramento de características tais como área de olho-de-lombo (AOL) e espessura da gordura subcutânea (EGS), além de auxiliar a escolha dos animais a serem abatidos (aqueles que tenham atingido o mínimo de 3 milímetros de EGS), também fornece informações úteis para serem incorporadas tanto em modelos de crescimento como de seleção animal (Bergen et al., 1996).

De acordo com Roça (1997), a espessura de gordura subcutânea pode ser classificada em cinco categorias: ausente (inferior a 1 mm), escassa (1 a 3 mm), mediana (3 a 6 mm), uniforme (6 a 10 mm) e excessiva (acima de 10 mm). Animais com pouca espessura de gordura subcutânea apresentam dificuldades na leitura da medida pelo ultra-som (Suguissawa, 2002).

O tipo de ultra-som, a habilidade do técnico, a limpeza de área avaliada, o corte incorreto na secção da 12^a e 13^a costelas, podem causar uma grande variabilidade da exatidão da predição por ultra-sonografia (Perkins et al., 1999 2a; Charagu et al., 2000; Greiner et al., 2001).

O conhecimento das características quantitativas e qualitativas da carcaça é fundamental na indústria da carne, visando melhorar a qualidade final do produto.

A gordura subcutânea ou de cobertura é um importante indicador de qualidade, pois pode afetar a velocidade de resfriamento da carcaça, comportando-se como um eficiente isolante térmico (Felício, 1997). Assim é importante que carcaças com adequada

cobertura de gordura sejam obtidas, visando reduzir efeitos de desidratação e encurtamento (*cold shortening*) resultantes do resfriamento, os quais dentre outros podem causar o endurecimento da carne (Pardi, 1993).

A área do músculo *longissimus dorsi*, também chamada de área de olho de lombo, está diretamente relacionada com a quantidade de músculos da carcaça e deve ser considerado no estudo das características de carcaça como indicador do desenvolvimento muscular (Galvão et al., 1991). Como a área de olho de lombo está relacionada com a musculosidade, torna-se importante indicador do rendimento de cortes de alto valor comercial (Luchiari Filho, 2000).

Jorge et al. (2002) ao avaliarem búfalos tipo brasileiro castrados e não castrados não encontraram diferenças na área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. Os valores para área de olho de lombo foram de 56,7 e 51,3 cm² e a espessura de gordura foi 5,9 mm e 7,1 mm para machos não castrados e castrados, respectivamente.

Calixto et al. (2003) estudando bubalinos da raça Mediterrâneo terminados em confinamento afirmaram que a área de olho de lombo apresentou valores médios de 62,59 cm² e espessura de gordura subcutânea 6,69 mm, demonstrando aptidão desta espécie para a produção de carne.

2. Maciez

Quando avaliados parâmetros que envolvem a qualidade de carne, a maciez é o fator de maior variabilidade, sendo o atributo sensorial mais desejável pelo consumidor (Felício, 1993; Koohmaraie, 2003). A tendência é que a maciez seja maior em animais jovens e vai diminuindo com a idade, devido ao acúmulo do tecido conjuntivo presente no tecido muscular.

Entretanto a suculência e o sabor da carne estão relacionados com a gordura intramuscular (marmorização), a qual aumenta com a idade e o acabamento do animal. Estas características são influenciadas por vários fatores onde se destacam: a espécie, o grupo genético, a idade, a alimentação animal (Sainz et al., 2001).

A força de cisalhamento é comumente avaliada pelo aparelho “Warner-Bratzler Shear force”, onde a amostra do músculo a ser avaliado será assada e cortada em cilindros. Os cilindros são colocados no Warner-Bratzler e mede-se a força requerida para cortar a amostra (Warriss, 2000).

É um método objetivo de avaliar a maciez por apresentar correlação negativa (-0,60 a - 0,85), com a maciez avaliada no painel sensorial, ou seja, quanto menor a força de cisalhamento maior a maciez da carne avaliada no painel sensorial (Caine et al., 2003). Vaz et al. (2003) relataram que maciez da carne bubalina e a força de cisalhamento foram significativamente correlacionadas com a maturidade fisiológica mostrando que animais com maturidade avançada apresentam carne com menores valores de maciez e maiores valores para força de cisalhamento.

Sekon & Bawa (1996) notaram que a força de cisalhamento da carne de búfalos machos foi afetada pelo estágio de maturidade, nível de nutrição e tipo de músculo, sendo que o músculo *Semitendinosus* apresentou maior força de cisalhamento que o *Longissimus dorsi*, o *Biceps femoris* e o *Triceps brachii*.

Ao estudarem as características da carne bubalina Molleta & Restle (1996) chegaram à conclusão que os bubalinos apresentam menor força de cisalhamento que bovinos Nelore, não apresentando diferenças na suculência e palatabilidade. Entretanto Mattos et al. (1997), quando compararam bubalinos da raça Mediterrâneo e Jafarabadi com bovinos Nelore, não observaram diferenças estatísticas na força de cisalhamento entre os grupos genéticos.

Andrighetto et al. (2005) constataram valor médio para força de cisalhamento de 3,55 kgf em bubalinos Mediterrâneo terminados em confinamento e abatidos aos 18 meses. Mattos et al. (1997), observaram 5,29 kgf para animais da raça Mediterrâneo e 5,19 kgf para animais da raça Jafarabadi abatidos aos dois anos de idade e terminados em pastagem.

Robertson et al. (1983) trabalharam com bubalinos castrados abatidos com 4 anos e terminados em pastagem e obtiveram força de cisalhamento 7,8 kg. Os resultados relatados mostram dados discrepantes de força de cisalhamento pois, os animais apresentam idades diferentes. Desta forma, o aumento na idade dos bubalinos promove incrementos na força de cisalhamento.

3. Composição Centesimal

As características físico-químicas da carne são influenciadas por muitos fatores como, por exemplo, a espécie, idade, raça, alimentação e manejo. A carne de búfalo é pouco conhecida por profissionais da saúde e consumidores, bem como pouco estudadas por pesquisadores. Nesse contexto torna-se necessário caracterizar o valor nutritivo e a maciez da carne bubalina (Leidenz et al., 1997).

Matassino et al. (1997b) ao avaliarem a composição da carne de búfalos abatidos com diferentes idades observaram que os teores de matéria seca, proteína, lipídeos, ácidos graxos saturados, aumentaram com a idade. Costa et al. (2001) observaram que aumentos na porcentagem de extrato etéreo tendem a estar associados ao aumento na palatabilidade e suculência, porém não apresenta associação com a maciez. Na Tabela 1, estão listados alguns dos poucos autores que trabalharam com a composição da carne bubalina em diferentes raças. Os valores apresentados para composição centesimal são referentes ao músculo *Longissimus dorsi* (*in natura*) de animais não castrados.

Tabela 1 – Composição centesimal do músculo *longissimus dorsi* (*in natura*) de animais não castrados, segundo diversos autores.

Fonte	Raça**	Umidade	Proteína	Gordura	Cinzas
Sekon et al. (1995)	Cruz	77,74	20,41	1,38	0,94
Mattos et al. (1997)	Jaf	74,79	21,83	1,01	1,11
Mattos et al. (1997)	Med	74,31	22,73	0,60	1,08
Peixoto et al. (2002)	Mur	75,90	21,91	0,04	1,05
Spanghero et al. (2004)	Med	75,40	20,85	2,24	1,11
Cedrés et al. (2004)	Cruz	72,26	23,43	0,52	1,06
Andrighetto et al. (2005)	Med	71,60	25,00	2,28	1,07

* Para proteína, gordura, umidade e cinzas, os valores são expressos em % na matéria original;

** Med = raça Mediterrâneo, Mur = raça Murrah, Jaf = raça Jafarabadi, Cruz = cruzados

De forma geral, a carne bubalina apresenta teores protéicos bastante elevados, e baixa porcentagem de gordura; o que a coloca entre as principais fontes de proteína animal, não solúveis. Entretanto é necessário que ganhe maior espaço e seja mais divulgada por profissionais e pesquisadores, pois ainda é pouco conhecida por consumidores.

Referências Bibliográficas

ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G.; STORTI, S.M.M. Características qualitativas da carcaça e da carne de bubalinos mediterrâneo terminados em confinamento e abatidos em diferentes pesos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CARNE, 3, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos. CD-ROM. 2005.

BASTIANETO, E. Aspectos econômicos da criação de bubalinos em Minas Gerais. In: II SIMPÓSIO MINEIRO DE BUBALINOCULTURA. 06 a 08 de outubro de 2005, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte/Minas Gerais, 2005.

BERGEN, R.D.; McKNNON, J.J.; CHRISTENSEN, D.A.; KOHLE, N.; BELANGER, A. Prediction of lean yield in yearling bulls using real-time ultra-sound. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 76, p. 305-311, 1996.

BERNARDES, O. **Os Búfalos no Brasil**. In: II SIMPÓSIO DE BÚFALO DE LAS AMÉRICAS E, II SIMPÓSIO EUROPA-AMERICA, 2006, Medellín, **Proceedings...**, Medellín/Colombia; v.3, p.18-23, CD ROM, 2006.

CAINE, W.R.; AALHUS, L.J.; BEST, D.R., et al. Relationship of texture profile analysis and Warner-Bratzeler shear force with sensory characteristics of beef rib steaks. **Meat Science**. v. 64. p. 333-339, 2003.

CALIXTO, M.G.; JORGE, A. M.; CERVIERI, R. C. et al. Composição física e estudo in vitro do desenvolvimento dos tecidos da carcaça de bubalinos jovens terminados em confinamento, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Santa Maria. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-Rom. Nutrição de Ruminantes, 2003.

CEDRÉS, J.F.; CRUDELI, G. A.; PATIÑO, E. M. et al. Composición química y características físicas de la carne de búfalos criados en forma extensiva en la provincia de Formosa. **Archives Latinoamericano Produccion Animal**. p. 1-4, 2004.

CHARAGU, P.K., CREWS, D.H., KEMP, R.A. et al. Machine effects on accuracy of ultrasonic prediction of backfat and ribeye area in beef bulls, steers and heifers. **Canadian Journal of Animal Science**. v. 80, p. 19-24, 2000.

CORREA, A.; TRAMOSO, E. Búfalos. **Revista Produz**. n.6, p. 36-43. Dezembro, 2004.

COSTA, E. C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Composição física da carcaça qualidade da carne e conteúdo de colesterol do músculo *Longissimus dorsi*, de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos em diferentes pesos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 31. n. 1. p. 417-428, 2001.

FAO. Estatística do rebanho de bubalinos. Disponível em: <http://apps.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0&subset=agriculture>. Acesso em abril de 2007.

FAOSTAT. Estatística do rebanho de bubalinos em 2006
<http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID>, acesso em 10 de Outubro de 2007

FAOSTAT. Estatística do rebanho de bubalinos em 2004
<http://apps.fao.org/faostat/collections?version=ext&hasbulk=0&subset=agriculture>, acesso em 30 de Maio de 2007

FELÍCIO, P.E. Fatores ante e pós morte que influenciam a qualidade da carne vermelha. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. v. 30, 1993, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro, 1993, p. 43-52.

FELÍCIO, P.E. Fatores ante e pós morte que influenciam na qualidade da carne bovina. In. PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C.; FARIA, V. P. (Eds.) **Produção do novilho de corte**. Piracicaba: Fundação de estudos agrários "Luis de Queiroz", 1997. p. 79-97.

GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C. et al. Características e composição física de carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 20. n. 5 p. 502-511, 1991.

GREINER, S.P.; ROUSE, G.H.; WILSON, D.E. The relationship between ultrasound measurements and carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**. v.81, p. 676-682, 2003.

JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G.; ANDRIGHETTO, C. et al. Effect of sexual condition and slaughter weight on carcass traits from buffalo finished in feedlot. In: I Buffalo Symposium of Americas, 1, Belém. **Proceedings...** Pará/Brasil: Associação dos criadores de búfalos. CD-ROM. 2002.

JORGE, A.M. Produção de Carne Bubalina. In: ZOOTEC 2004 – VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECHNIA, XIV CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECHNIA, X REUNIÃO NACIONAL DE ENSINO EM ZOOTECHNIA, XVII FÓRUM DE ENTIDADES DE ZOOTECHNISTAS, 2004, Brasília, **Anais...**, Brasília: ABZ, AZOODF, Faculdades UPIS, 2004, v.1, p.1-36.

JORGE, A.M.; ANDRIGUETTO, C. **Características de Carcaça de Bubalinos**. In Anais do ZOOTEC 2005 – 24 a 27 de maio de 2005, Campo Grande. **Anais...** Mato Grosso do Sul, 2005.

KOOHMARAIE, M. Recentes avanços nos estudos qualitativos da carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 40, Santa Maria. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM, 2003

LEIDENZ, N.H.; MORENO, L.A.; PATIÑO, E.M. et. al. Composición química y características físicas de la carne de búfalos criados en forma extensiva en la provincia de Formosa. **Archives Latinoamericano Produccion Animal**, n. 5 supl. 1. p. 583-585, 1997.

LEIDENZ, N.H.; MORENO, L.A.; PATIÑO, E.M. et. al. Composición química y características físicas de la carne de búfalos criados en forma extensiva en la provincia de Formosa. **Archives Latinoamericano Produccion Animal**. n. 5 supl. 1. p. 583-585, 1997.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. Nova Odessa. 2000. 134p.

MATASSINO, D.; COLATRUGLIO, P.; ZULLIO, A. et al. Chemical and tricyglycerol composition in mal buffaloes at 6, 10, 14, and 18 months of age fed with two nutritive levels.. In: VI Congresso Mundial de Criadores de Búfalos. 1997, Caserta. **Proceedings...** Caserta:Itália.. p. 466-470, 1997 (b).

MATTOS, J.C.A.; NOGUEIRA, J.R.; OLIVEIRA, A.A.D. et al. Comparasion on carcass, meat cuts and some meat quality characteristis of buffaloes and of zebu In: VI Congresso Mundial de Criadores de Búfalos. 1997, Caserta. **Proceedings...** Caserta:Itália. 1997. p. 442-446.

MOLLETA, J.L.; RESTLE, J. Influencia do grupo genético sobre características de qualitativas da carne. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 26. n. 5. p. 866-875, 1996.

PARDI, M. C. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: EDUF, 1993.v.1, 586p.

PEIXOTO, M.R.S.; SOUSA, C.L.; NEVES, E.C.A. et al. Avaliação físico-química, microbilógica e sensorial da carne bubalina maturada sob diferentes aspectos. **Revista de Ciências Agrárias**, n.37, p. 43-52, 2002.

PERKINS, T.L.; GREEN, R.D.; HALIM, K.E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and *longissimus* muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**. v.70, p. 1002-1010, 1992a.

PRÄNDEL, O.; FISCHER, A.; SCHMIDHOFER, T. et al. **Tecnologia e higiene de la carne..** Editora Acríbia. 1ª edição, 1994, 854p.

ROBERTSON, J.; BOUTON, P.E. HARRIS, P.V. et al. A comparison of some properties of beef and buffalo (*Bubalus bubalis*) meat. **Journal of Food Science**. v. 48, p. 686-694, 1983.

ROÇA, R.O. **Tecnologia de carne e produtos derivados**. Botucatu: Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, FCA, UNESP, 1997, 205p.

SAINZ, R.D.; ARAÚJO, F.R.C. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES. 1. 2001, São Pedro/SP. **Anais...** São Pedro: Centro de Tecnologia de Carnes do Instituto de Alimentos, 2001. p. 26 a 55.

SEKON, K.S.; BAWA, A.S. Effect of muscle type, stage of maturity and level of nutrition on the quality of meat from male buffalo calves. **Food Research International**, v. 29, n. 8, p. 779-783, 1996.

SEKON, K.S.; BAWA, A.S.; KAKKAR, V. K., et al. Effect of localization of muscle, level of nutrition and age on the proximate composition of meat from male buffalo calves. **Journal of Food Science and Technology**, v. 32, n. 4, p. 320-322, 1995.

SPANGHERO, M.; GRACCO, L.; VALUSSO, R.; et al. In vivo performance, slaughtering traits and meat quality of bovine (Italian Simmental) and buffalo (Italian Mediterranean) bulls. **Livestock Production Science**, v. 7, p. 1-13, 2004.

SUGUISAWA, L. M. G. Ultrasonografia para predição da carcaça e composição da carcaça de bovinos. Piracicaba/USP, 2002. 87 p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens).

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et. al. Estudo da carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32. n. 2. p. 393-404, 2003.

WARRISS, P.D. **Meat Science: An Introductory Text**. Cabi publishing. 2000, 310p.

CAPÍTULO 2

CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE BUBALINOS JOVENS DA RAÇA MURRAH EM DOIS SISTEMAS DE TERMINAÇÃO

CARACTERÍSTICAS DA CARNE DE BUBALINOS JOVENS DA RAÇA MURRAH EM DOIS SISTEMAS DE TERMINAÇÃO

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estudar as características qualitativas da carne de bubalinos jovens não castrados da raça Murrah e terminados em sistema de confinamento e em sistema de pastagens, e abatidos em média com 450kg de peso vivo. Foram utilizados 40 bubalinos, da raça Murrah, não castrados, com idade média inicial de 15 meses, peso inicial de 300 kg e divididos em 2 grupos, sendo 20 terminados em confinamento e 20 animais a pasto. Os animais terminados nos dois sistemas foram abatidos após atingirem o peso estipulado de 450 kg. Os animais dos dois grupos foram abatidos em frigorífico comercial. Ao abate as carcaças foram identificadas, pesadas, resfriadas por 24 horas. Após 24 horas foram colhidas amostras na altura da 11^a a 12^a costelas, para a análise de composição centesimal e entre a 12^a e 13^a costelas para o índice de marmorização, força de cisalhamento, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. Não houve diferença estatística para umidade, cinzas, proteína, extrato etéreo e marmorização. Para a força de cisalhamento houve diferença estatística entre os tratamentos, no qual os animais terminados em confinamento a carne apresentou-se mais macia (3,94kg). Os animais terminados em sistema de confinamento apresentaram maiores valores de ganho de peso médio diário, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, área de olho de lombo, além de terem sido abatidos cerca de 6 meses mais cedo. Os valores de espessura de gordura subcutânea e assim como os valores ajustados para 100 kg de carcaça, não acompanharam esta tendência, já que os valores a pasto para estas características foram superiores aos dos animais terminados em sistema de confinamento.

Palavras-chave: búfalos de rio, composição centesimal

Meat Quality Traits from Young non-castrated Murrah buffaloes on Two Systems on finish

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the quality traits of non-castrated buffalo meat from Murrah breed and finished on feedlot and pasture system and slaughtered at 450 kg live weight. Fourteen Murrah buffaloes, with 15 months old and 300 kg of average initial live weight were used and divided in two groups (20 finished in feedlot and 20 finished on pasture). The animals from two groups were slaughtered in commercial slaughterhouse through. At slaughter carcass was identified, weighed and cooling by 24 hours at 0°C. After 24 hours meat samples were collected between 11th - 12th ribs to centesimal analyses, and between 12th - 13th ribs to marbling score, shear force, ribeye area backfat thickness. There weren't statistical differences for moisture, ash, protein, ether extract and marbling. There was a statistic differences on shear force between treatments in which the animals meat of feedlot showed more marbling than pasture. The animals finished in systems on feedlot present higher gain of weight diary, carcass weight, hot carcass yield, besides that, they have been slaughtered about five months earlier. The carcass back fat thickness values and also adjusted for 100kg of carcass is not among this tendency, since these values pasture for those characteristics are higher than the animals finished in feedlot.

Keywords: water buffaloes, centesimal composition.

Introdução

No Brasil, a demanda crescente em se obter proteína de origem animal a baixos custos e curtos prazos tem motivado a classe produtora a investir na criação de búfalos para abate, por serem animais produtivos e adaptados aos trópicos (Jorge, 1999). A pecuária de corte vem sofrendo uma reestruturação na qual a competitividade e eficiência nos sistemas de produção são metas do setor, sendo que características como produção, composição e qualidade da carne são de extrema importância nesse contexto (Jorge et al., 2003a).

Nos últimos anos devido ao maior nível de exigência dos consumidores estimulados pela propaganda de carne de qualidade (animais jovens e carnes maturadas) fez com que o comércio passasse a exigir dos frigoríficos o fornecimento de carnes e carcaças que apresentassem certas características qualitativas (maciez, suculência e cor) (OLIVEIRA, 2000).

Essa mobilização para a obtenção de carne de qualidade, tendo como objetivo a sua maciez é uma das prioridades das indústrias de carne do Brasil. A maciez será responsável pelo preço dos cortes comercializados, assim sendo, os cortes de maior maciez terão maiores preços. O búfalo jovem quando recebe intensa alimentação, sua carne apresenta-se magra, tenra e altamente palatável e pode ser comparada com a de bovinos abatidos com peso e idade similares (FAILA et al., 1997; SEKON & BAWA, 1996). Como produtor de carne para consumo humano, o bubalino é uma alternativa na disponibilidade de nutrientes de alto valor biológico (JORGE et. al, 2003b).

Este trabalho teve por objetivo estudar e comparar as características qualitativas da carne de bubalinos jovens não castrados da raça Murrah e terminados em sistemas de confinamento e pasto.

Material e Métodos

Foram utilizados 40 bubalinos da raça Murrah, não castrados, oriundos do mesmo rebanho, com idade média inicial de 15 meses e peso vivo inicial de 300kg. Os animais foram identificados com brincos plásticos, tratados com Ivermectina e receberam 1.500.000 UI de complexo vitamínico A D E.

Um grupo de 20 animais foi terminado em regime de pastagem de *Braquiaria decumbens* com mineralização completa na Fazenda Santo Antonio, situada no município de Nova Andradina-MS, onde permaneceram pelo período de 07 de agosto de 2004 a 15 de maio de 2005. Concomitantemente outros 20 animais foram encaminhados à UNESP, FMVZ / Campus de Botucatu no confinamento experimental do Departamento de Produção Animal da Fazenda Lageado no período de 07 de agosto a 16 de dezembro de 2004.

Os animais do confinamento permaneceram por 28 dias em adaptação à dieta, manejo e instalações experimentais. Foram distribuídos aleatoriamente em grupos homogêneos de cinco animais, alocados em quatro baias (céu aberto sem sombra, com 10 metros de largura por 30 metros de comprimento), com bebedouro australiano com capacidade para 1500 litros.

A dieta *ad libitum* era oferecida em duas refeições diárias (40% às 08:00 h e 60% às 16:00 h), em sistema de ração completa, de modo que as sobras do cocho, em um período de 24 horas, atingissem aproximadamente 5% da matéria seca fornecida.

As dietas foram formuladas com base no NRC (1996) com exigências para bovinos não-castrados em crescimento, com níveis de ganhos de peso diários de 1,00 kg/dia. A relação volumoso:concentrado utilizada foi de 30:70 e os alimentos usados nas formulações das rações foram feno de *Tifton*, silagem de milho, silagem de grãos úmidos de milho e núcleo Nutrumim®, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1 – Porcentagem dos alimentos utilizados na ração experimental e composição da dieta total na matéria seca (MS). Valores calculados de PB, EM e NDT

Table 1 – Percentage of the foods used in the experimental ration and composition of the total diet in the matter dry (SM). Calculatour values of PB, ME and NTD

Ingredientes <i>Ingredients</i>	%
Feno de <i>Tifton</i> <i>Tifton hay</i>	9,0
Silagem de milho <i>Corn silage</i>	21,0
Silagem de grãos úmidos de milho <i>Humity corn silage</i>	50,0
Concentrado NUTRIMIN ¹ <i>Concentrate NUTRIMIN¹</i>	20,0
Nutrientes Digestíveis Totais (%) <i>Totals Nutrients Digestible (%)</i>	74,0
EM (Mcal/kg de MS) <i>ME (Mcal/kgDM)</i>	2,6
Proteína Bruta (%) <i>Crude protein (%)</i>	16,0

¹Composição do concentrado NUTRUMIN: 42,2% polpa cítrica, 29,2% farelo de mandioca, 13,4% farelo de soja, 11,9% protenose, 2,6% núcleo mineral², 0,7% uréia e 0,02% rumensin.

¹Composition of the concentrate NUTRUMIN: 42.2% citric pulp, 29.2% cassava meal, 13.4% soybean meal, 11.9% protenose, 2.6% mineral nucleus ² 0.7% urea and 0.02% rumensin.

² Composição do núcleo mineral: (por kg de produto): 180g de Ca, 130g de P, 1.250mg de Cu, 5.270mg de Zn, 2.000mg de Mn, 100mg de Co, 90mg I, 15mg Se, 2.200mg de Fe, 1.300mg de F.

² Composition of the mineral nucleus: (for product kg): 180g of Ca, 130g of P, 1.250mg of Cu, 5.270mg of Zn, 2.000mg of Mn, 100mg of Co, 90mg I, 15mg If, 2.200mg of Fe, 1.300mg of F.

Os animais terminados nos dois sistemas, confinamento e pasto, foram abatidos após atingirem o peso estipulado médio de 450 kg. Os animais confinados foram abatidos no Frigor Comercial Ltda, município de Lençóis Paulista – SP, localizado a 40 km do confinamento experimental; e os terminados em pasto foram abatidos no Frigorífico Campo Oeste Carnes Ind. Com. Imp.e Exp. Ltda, município de Campo Grande – MS, distante a 150 km da fazenda. Antes do abate, os animais passaram por jejum de sólido de 16 horas e a insensibilização foi realizada por pistola de dardo cativo.

Ao abate, as carcaças foram identificadas, pesadas, resfriadas por 24 horas e em seguida foram colhidas amostras do músculo *Longissimus dorsi*, com espessura de aproximadamente 2,50 cm entre a 11ª e 12ª costelas, para a análise de composição centesimal e entre a 12ª e 13ª costelas para o índice de marmorização e força de cisalhamento. As amostras foram congeladas (-20°C) para posterior análise em laboratório.

A determinação da área de olho de lombo (AOL) foi realizada após o resfriamento, entre a 12ª e 13ª costelas por meio de traçado em papel vegetal para posterior avaliação em Planímetro Polar A. OTT. A espessura de gordura subcutânea foi mensurada após o resfriamento da carcaça entre a 12ª e 13ª costelas, na mesma altura da medida da AOL, e também no terço superior do músculo *Biceps femoris*, por meio de paquímetro.

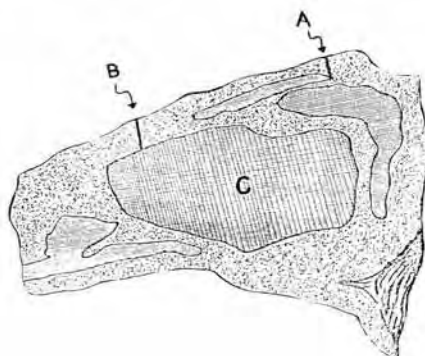


Figura 1 - A e B = Pontos de medida da espessura de gordura

C = área de olho de lombo

Figure 1 - A and B = points to measure backfat thickness

C = loin eye área

O peso de carcaça fria (PCF) foi mensurado após o período de 24 horas de resfriamento, à temperatura interna média de 3°C. O rendimento de carcaça fria (RCF) foi calculado pela relação entre o peso da carcaça fria (PCF) em kg, e o peso vivo (PV) em kg, expresso em percentagem. O peso vivo foi obtido na fazenda, após um jejum de sólidos de 16 horas.

A força de cisalhamento foi determinada por meio do Warner-Bratzler Shear Force segundo a metodologia descrita por Savell et al. (1998). As amostras do músculo *Longissimus dorsi* foram submetidas à cocção até a temperatura interna de 71°C e cortadas em cilindros de 1,27cm.

As análises de composição centesimal foram realizadas no Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial, da Faculdade de Ciências Agronômicas – Unesp/Botucatu. Foram utilizados os músculos *Longissimus dorsi* e as análises realizadas foram: umidade, proteína, extrato etéreo e resíduo mineral fixo; realizado segundo o método recomendado pela AOAC (1990).

Para índice de marmorização utilizou-se análise de variância não paramétrica por não apresentar distribuição normal dos dados. O teste adotado para marmorização nesse caso foi o teste Kruskal-Wallis por apresentar duas variáveis.

Para a determinação do escore de marmorização foi utilizada a metodologia descrita pelo *USDA Quality Grade* (1997). Sendo os escore de 1 a 10 onde; 1= praticamente ausente, 2 = traços, 3 = leve, 4 = pouco, 5 = modesto, 6 = moderado, 7 = levemente abundante, 8 = moderadamente abundante, 9 = abundante e 10 = muito abundante.

Os dados experimentais foram analisados por Análise de Variância utilizando-se o programa SAEG (UFV, 1997) e a diferença entre os tratamentos, avaliada pelo teste F.

Resultados e Discussão

Os dados de desempenho e características de carcaça são descritos na Tabela 2.

Tabela 2 –Desempenho e características de ganho de peso (em kg e carcaça de bubalinos da raça Murrah não castrados em sistemas de confinamento e pasto

Table 2 – Performance and Carcass traits of castrated Murrah buffaloes in feedlot and pasture

Variável Variable	Confinamento Feedlot	Pasto Pasture	Média Average	C.V.(%) Variation coefficiente (%)
Ganho de peso (kg) <i>Live weight gain (kg)</i>	1,04 ^a	0,73 ^b	0,86	25,08
Peso de carcaça quente (kg) <i>Carcass weight (kg)</i>	211,54 ^a	206,07 ^b	208,81	9,47
Rendimento de carcaça quente (%) <i>Hot carcass yield (%)</i>	47,03 ^a	44,00 ^b	45,52	4,88
Idade (meses) para 450kg <i>Age(months)</i>	18,9 ^b	24,9 ^a	21,90	5,40
EGSCAR (mm) <i>CFT (mm)</i>	5,91 ^b	9,00 ^a	7,46	15,63
AOLCAR (cm ²) <i>CREA (cm²)</i>	54,20	48,52	51,36	5,88
AOLCAR 100kg <i>CREA 100kg</i>	24,15	23,54	23,85	6,44
EGSCAR 100kg <i>CFT 100kg</i>	2,63 ^b	4,14 ^a	3,39	3,38

* Médias seguidas por letras distintas nas linhas, diferem (P<0,05) entre si.

Means with different letters within the same line differ to oneself (P<0,05)

CV = Coeficiente de variação; EGSCAR = espessura de gordura subcutânea; AOLCAR = área olho de lombo da carcaça; AOLCAR 100kg = área de lombo da carcaça ajustada para 100 kg de carcaça vivo; EGSCAR = espessura de gordura subcutânea da carcaça; EGSCAR 100kg = espessura de gordura subcutânea ajustada para 100 kg de carcaça.

CV=Variation coefficiente (%); CFT=carcass back fat thicknes;; CREA=carcass ribeye area CREA 100kg= carcass ribeye adjusted for 100kg of carcas ;CFT 100kg back fat thickness adjusted for 100kg of carcass.

Os animais terminados em sistema de confinamento apresentaram maiores valores de ganho de peso médio diário, além disso, apresentaram maior peso de carcaça quente e rendimento de carcaça, tendo sido abatidos cerca de 6 meses mais cedo (idade). Os valores de EGS e assim como os valores de EGSCAR (ajustados para 100 kg de carcaça) não acompanharam esta tendência, já que os valores a pasto para estas características foram superiores aos dos animais terminados em sistema de confinamento. Este resultado deve-se possivelmente a um ganho compensatório dos animais a campo, visto que estes foram abatidos 6 meses depois dos animais em confinamento, superando a escassez de alimento nos meses similares. Também pode significar possível erro de medida na carcaça dos animais a pasto, já que estes apresentaram valores extremamente superestimados para esta condição nutricional.

Os dados de espessura de gordura dos animais no confinamento estão ligeiramente inferiores com os obtidos por Calixto (2004), onde EGSCAR foi de 7,4mm em bubalinos Mediterrâneo abatidos aos 450kg em condições semelhantes.

Já os valores médios de EGS verificados nos animais à pasto são próximos aos encontrados por Jorge et al. (2002), que muito embora tenham trabalhado com búfalos castrados, abatidos aos 450kg observaram EGSCAR de 7,1mm.

Os valores para área de olho de lombo foram semelhantes aos evidenciados por Jorge & Andrighetto (2005) em animais da raça Murrah não castrados abatidos com 400kg, onde encontraram AOLCAR de 47,5cm². Estão em concordância também com Jorge et al. (2002) que constataram AOLCAR de 51,3cm², para animais Murrah castrados e abatidos com 450kg.

Os resultados concordam também com os registrados por Vaz et al. (2003), em bubalinos Mediterrâneo não castrados abatidos com 360kg, que observaram área de olho de lombo da carcaça de 51,7cm². Entretanto os dados deste estudo foram inferiores aos

encontrados por Calixto et al. (2003), quando avaliaram animais da raça Mediterrâneo não castrados, obtendo AOLCAR 69,29cm² e AOLUS 65,32cm², em animais abatidos com 450kg.

Os valores médios encontrados para a composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* estão listados na Tabela 3. Não houve diferença significativa (P>0,05) entre os sistemas avaliados para umidade, cinzas e marmorização.

Tabela 3 - Composição centesimal, força de cisalhamento e marmorização do músculo *Longissimus dorsi* de bubalinos da raça Murrah não castrados terminados em confinamento e pasto

Table 3 – Centesimal composition, shear force and marbling of muscle *Longissimus dorsi* castrated Murrah buffaloes finished in feedlot and pasture

Variável Variable	Confinamento Feedlot	Pasto Pasture	Médias Average	C.V. (%) Variation coefficient (%)
(%)Umidade (%) Moisture (%)	74,99	74,41	74,70	1,15
Cinzas (%) Ash (%)	1,18	1,12	1,15	15,49
Proteína (%) Protein (%)	20,72	22,87	21,80	2,78
Extrato etéreo (%) Ether extract (%)	2,08 ^b	1,28 ^a	1,68	25,26
Força de cisalhamento (kgf) Shear force (kgf)	3,94 ^a	7,14 ^b	5,54	23,46
Marmorização Marbling	2,0	1,0	1,5	-

* Médias seguidas por letras distintas nas linhas, diferem (P<0,05) entre si.

Means with different letters within the same line differ to oneself (P<0,05)

A marmorização talvez pudesse confirmar essas diferenças nas percentuais de extrato etéreo do *Longissimus dorsi* de bubalinos abatidos em dois sistemas de

terminação. Entretanto não foi verificada diferença significativa para a característica em questão.

Andrighetto et al. (2005) avaliando bubalinos Mediterrâneo não castrados e abatidos com diferentes pesos, obtiveram valores de extrato etéreo (2,28%) superiores ao deste estudo. Segundo Purchas et al. (2002), animais castrados depositam mais gordura intramuscular que não castrados, o que pode explicar também a baixa quantidade de gordura intramuscular observada no presente estudo.

O índice de marmorização, avaliado pela metodologia do USDA (1997), também foi estudado em bubalinos da raça Murrah abatidos com 29 a 32 meses e com 100, 125, 150 dias de confinamento (Cedr s et al., 2004). Neste, os autores observaram escore de marmorização de 1,5; resultado inferior aos obtidos no presente estudo. Essa diferença ocorreu porque os autores estudaram animais criados em pastagem, fatores que reduzem a deposição de gordura, mas mais velhos que favoreceu essa deposição. Mesmo sendo superior ao escore de marmorização encontrado por Cedr s et al. (2004), aos 150 dias de confinamento, os bubalinos não castrados também apresentaram pouca deposição de gordura intramuscular neste trabalho. Observa-se ainda, que a deposição de gordura subcutânea nos bubalinos ocorre em maior intensidade quando comparado à gordura intramuscular. Ainda, a ausência de diferença no escore de marmorização, quanto às amostras de animais provenientes de sistema de confinamento e pasto, deve-se à dificuldade de se avaliar visualmente a pouca quantidade de marmoreio dos animais deste estudo (2 %), o que diminui em muito a precisão da avalia o.

A maciez da carne   o fator de maior varia o, sendo o atributo mais desejável pelo consumidor. A força de cisalhamento dos animais confinados foi inferior a dos animais a pasto, indicando maior maciez da carne. Os valores encontrados nos dois sistemas de termin o foram diferentes, mostrando que os animais terminados em confinamento

apresentaram valores menores (3,94kg) que os animais a pasto (7,14kg), comprovando que a carne de bubalinos jovens provenientes deste sistema é macia. Andrighetto et al. (2005) constataram valor inferior para força de cisalhamento (3,55 kg) em sistema semelhante onde bubalinos Mediterrâneo não castrados foram terminados em confinamento e abatidos aos 18 meses.

No entanto, neste estudo os animais jovens terminados a pasto apresentaram valores mais altos de força de cisalhamento (7,14 kg), podendo este resultado ser proveniente de uma complexidade de fatores ante e post-mortem, tais quais; as distâncias nos transportes em estradas ruins, operacionalização do frigorífico e velocidade da taxa de resfriamento que pode causar o enrijecimento do músculo *Longissimus dorsi*. Este resultado não era esperado nos animais jovens (24,9 meses) terminados a pasto. Valores semelhantes a este (7,8 kg) foram encontrados por Robertson et al. (1983), muito embora o trabalho tenha sido realizado com bubalinos castrados abatidos com 4 anos e terminados em pastagem e nessa situação justifica o incremento na força de cisalhamento devido ao sistema de produção e aumento na idade de abate.

Estudos com resultados como de Mattos et al. (1997), com força de cisalhamento de 5,29 kg para animais da raça Mediterrâneo e 5,19 kg para animais da raça Jafarabadi, abatidos aos dois anos de idade e terminados em pastagem, seriam o esperado.

A saúde e qualidade de vida tornaram-se objetivos a serem alcançados por um segmento de consumidores que buscam dieta saudável, dando preferência às carnes com baixo teor de gorduras (Oliveira, 2005). Para esses consumidores a carne de búfalos jovens confinados, pode ser uma boa alternativa por apresentar teores elevados de proteína, cinzas, umidade e baixos teores de extrato etéreo o que reflete na baixa deposição de gordura intramuscular sendo excelente para o consumo.

Conclusões

De forma geral bubalinos jovens não castrados da raça Murrah, terminados em confinamento e a pasto apresentam teores elevados de proteína, cinzas, umidade e baixos teores de extrato etéreo o que reflete na baixa deposição de gordura intramuscular sendo excelente para o consumo da carne. Não apresentam diferenças nas características físico-químicas.

Os valores de maciez para os animais confinados foram considerados bons, entretanto uma alternativa para a baixa porcentagem da força de cisalhamento nos animais a pasto seria a maturação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 15, ed, Arlington, 1990, 1298p.
- ANDRIGHETTO, C.; JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G.; STORTI, S.M.M. Características qualitativas da carcaça e da carne de bubalinos mediterrâneo terminados em confinamento e abatidos em diferentes pesos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA CARNE, 3, São Pedro. **Anais...** São Paulo: Instituto de Tecnologia de Alimentos. CD-ROM. 2005.
- CALIXTO, M.G. **Composição da carcaça e crescimento corporal de bubalinos jovens terminados em confinamento**. Botucatu, SP: Universidade Estadual Paulista. 2004. 46p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2004.
- CALIXTO, M.G.; JORGE, A.M.; CERVEIRI, R.C. et al. Composição física e estudo in vivo do desenvolvimento dos tecidos da carcaça de bubalinos jovens terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Santa Maria. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. Nutrição de Ruminantes, 2003.
- CEDRÉS, J.F.; CRUDELI, G.A.; PATIÑO, E. M. et. al. Composición química y características físicas de la carne de búfalos criados en forma extensiva en la provincia de Formosa. **Archives Latinoamericano Produccion Animal**. p. 1-4, 2004.
- FAILA, S.; IACURTO, M.; GIGLI, S. et al. Meat quality characteristics of buffaloes, slaughtered at two different ages in comparasion with typical italian beef genotypes. In: VI III CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES – BRASIL CONGRESSO MUNDIAL DE CRIADORES DE BÚFALOS. 1997, Caserta. Proceedings... Caserta:Itália. 1997. p. 447-451.FAILA ET AL, 1997.
- FELÍCIO, P.E. Fatores ante o post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V. P. (Eds.) **Produção do novilho de corte**. Piracicaba: Fundação de estudos agrários “Luis de Queiroz”, 1997. p. 79-97.
- JORGE, A.M.; ANDRIGHETTO, C. **Características de Carcaça de Bubalinos**. In: ZOOTEC'2005 - 24 a 27 de maio de 2005, Campo Grande. Anais... Mato Grosso do Sul, 2005.

- JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G.; ANDRIGHETTO, C. et al. Desempenho e eficiência biológica de bubalinos de três grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em diferentes estágios de maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Santa Maria. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. Sistema de produção, 2003(a).
- JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G.; ANDRIGHETTO, C. et al. Composição física e relação entre os tecidos da carcaça de bubalinos de três grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em diferentes estágios de maturidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40, Santa Maria. **Anais...** Rio Grande do Sul: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM. Sistema de produção, 2003(b).
- JORGE, A.M.; CALIXTO, M.G.; ANDRIGHETTO, C. et al. Effect of sexual condition and slaughter weight on carcass traits from buffalo finished in feedlot. In: I BUFFALO SYMPOSIUM OF AMERICAS, 1, Belém. **Proceedings...** Pará/Brasil: Associação dos criadores de búfalos. CD-ROM. 2002.
- JORGE, A.M. Desempenho em confinamento e características de carcaça em bubalinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE BUBALINOCULTURA, 1999, Jaboticabal. Bubalinos: sanidade, reprodução e produção. Jaboticabal: Funep, 1999. v. 1. p. 51-67.
- LUCHIARI FILHO, A **Pecuária da carne bovina**. Nova Odessa. 2000. 134p.
- MATTOS, J.C.A.; NOGUEIRA, J.R.; OLIVEIRA, A.A.D. et al. Comparasion on carcass, meat cuts and some meat quality characteristis of buffaloes and of zebu In: VI Congresso Mundial de Criadores de Búfalos. 1997, Caserta. **Proceedings...** Caserta: Itália. 1997. p. 442-446.
- OLIVEIRA, A. L. Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos qualitativos e nutricionais para produção do melhoramento genético. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 29, n. 2, p. 122-134, 2005
- PURCHAS, R. W.; BURNHAM, D.L.; MORRIS, S.T. Effects of growth potential and growth path on tenderness of beef longissimus muscle from bulls and steers. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 3211-3221, 2002.
- ROBERTSON, J.; BOUTON, P.E. HARRIS, P.V. et al. A comparison of some properties of beef and buffalo (*Bubalus bubalis*) meat. **Journal of Food Science**, v. 48, p. 686-694, 1983.

SAEG: Sistema para Análises Estatísticas, versão 7.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 1997.

SEKON, K.S.; BAWA, A.S. Effect of muscle type, stage of maturity and level of nutrition on the quality of meat from male buffalo calves. **Food Research International**, v. 29, n. 8, p. 779-783, 1996.

USDA. Official United States Standards for Grades of Carcass Beef. Washington, DC: MAS-USDA. 1997.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et. al. Estudo da carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32. n. 2. p. 393-404, 2003.

CAPÍTULO 3

IMPLICAÇÕES

A bubalinocultura é uma atividade em ascensão e com grande importância para a produção de carne com características e parâmetros de qualidade como maciez e composição química desejáveis entre os consumidores.

Seria de grande importância a realização de estudo semelhante que levasse em consideração a análise econômica objetivando comparar custos de produção entre animais terminados em diferentes sistemas; visando a transferência de tecnologia a pecuaristas e conseqüentemente alavancando a cadeia bubalina como um todo.