Rev Bras Reprod Anim, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.122-134, abril/jun. 2005. Disponível em www.cbra.org.br

Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos, qualitativos e nutricionais para promoção do melhoramento genético

Water buffalo: production, carcass and meat quality. Some quantitative, qualitative and nutritional aspects to promote the genetic improvement

Afonso de Liguori *Oliveira*

Professor Adjunto IV, Departamento de Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, MG.
Correspondência: denise@vet.ufmg.br; afonso@vet.ufmg.br;
Núcleo de Bubalinocultura, Escola de Veterinária da UFMG, *Campus* da Pampulha,
Cx postall 567, CEP 31270-901, Belo Horizonte, MG -Tel: (31) 3499-2172/2178, Fax: (31) 3499-2168

Resumo

A produção de carne de búfalos nos últimos anos vem passando por grandes modificações desde os conceitos de produção animal e melhoramento genético, até aqueles relacionados à identificação, caracterização e garantia de qualidade da carne. Esse produto é são considerado alimento nobre para o homem, tanto pelo seu valor nutricional, devido à presença proteínas de alto valor biológico, presença de aminoácidos e ácidos graxos essenciais, vitaminas e minerais, como pelos aspectos sensoriais extremamente desejáveis. Pesquisas também têm demonstrado que há diferenças entre o búfalo e bovino quanto ao desempenho, taxa de crescimento e composição corporal e, embora os búfalos apresentem o couro e a cabeça mais pesados, a porcentagem de carne comercializável é quase a mesma que a dos bovinos. Em relação à composição centesimal, apesar da carne de búfalo apresentar-se similar a dos bovinos, existem variações na proporção de gordura, proteína e perfil de ácidos graxos. Considerando as grandes modificações ocorridas na forma de utilização da terra para agricultura e pecuária; os recentes avanços sobre segurança alimentar, novas exigências para uma alimentação saudável,aliada à qualidade de vida, a carne de búfalo passa a ser uma importante alternativa.

Palavras-chave: búfalo, carne, composição centesimal, valor nutricional.

Abstract

The water buffalo production, in the last years comes passing by great modifications since the concepts of animal production and genetic improvement, until those related with the identification, characterization and quality assurance of the meat. Meat is considered a noble food, not only for the nutritional value, due to presence of proteins of high biological value, essentials amino acids and fat acids, vitamins and minerals, but also for the extremely desirable sensorial aspects. Research also has demonstrated that there are differences between water buffalo and cattle in relation to the beef performance, tax of growth and corporal composition, and even the water buffalo present the leather and the head heaviest, the percentage of saleable meat is almost the same of cattle. On the other hand the proximate composition of the meat of water buffalo is similar to the beef, and changeable ratio for fat, protein and fat acids profile. With the great changes in the use of the land for agriculture and, associates to the knowledge on food safety, health and quality of life, the consumer was establish new requirements for a nutritional feeding, healthful insurance and, the buffalo meat start to be an important alternative.

***Keywords**: water buffalo, buffalo meat, proximate composition, nutritional value.*

Introdução

O búfalo é considerado um animal de dupla aptidão, isto é, se mostra adequado tanto para a produção de leite como de carne. Entretanto, devido à sua força e resistência, é utilizado também como animal de tração. Dessa forma é considerado um animal de tripla aptidão, em especial em terrenos pantanosos ou inundados, como acontece em países da Ásia, Índia e no Norte do Brasil. Em função de sua rusticidade, são animais bastante adaptados a solos de baixa fertilidade, terrenos alagadiços, sendo capazes de converter alimentos fibrosos em proteínas de alto valor (carne e leite), apresentando longevidade e possibilidade de ocupar áreas geográficas não adequadas às demais espécies de ruminantes. Nos países latino-americanos, especialmente no Brasil, sua contribuição nesses aspectos tem crescido nos últimos anos, e deverá se tornar de grande importância, não só para as propriedades rurais como também para as empresas produtoras e processadoras de alimentos.

Segundo os dados mais recentes da FAO (FAO, 2005) o Brasil apresentava um rebanho bubalino de

Recebido: 3 de outubro de 2005
Recebido após modificações: 24 de novembro de 2005
Aprovado para publicação: 24 de novembro de 2005

1.200.700 cabeças em 2004. Já os dados do Ministério da Agricultura (Brasil, 2005) e do Censo agropecuário (IBGE, 2005), relativo ao ano de 2003, apresentavam valores do efetivo do rebanho bubalino de 1.149 mil cabeças, sendo que esses animais se distribuíam pelas cinco regiões do país, nas seguintes quantidades/proporções: Norte - 722.299/62,9%; Nordeste 106.117/9,2%; Sudeste 104.449/9,1%; Sul 151.071/13,2% e Centro-Oeste 64.872/5,6%. Entretanto, segundo outras estimativas (Silva *et al*., 2005; Mariante *et al*., 2003), o rebanho nacional de búfalos atinge cerca de 3,5 milhões de cabeças, sendo que somente o Pará detém cerca de um milhão e meio de animais. Desse rebanho nacional, 15% se destina à produção de leite e 85% para corte, sendo estimado um abate de 600.000 búfalos por ano, o que resultaria na produção de cerca de 150.000 toneladas de carne. A mesma fonte informa que a taxa anual de crescimento do rebanho é superior a 12%, mais de cinco vezes a de bovinos no Brasil, embora existam estimativas de que esta taxa possa chegar aos 16%.

Neste novo milênio, a saúde e a qualidade de vida passaram a ser objetivos a serem alcançados por um segmento de consumidores que já têm a maior parte de suas demandas básicas atendidas e buscam, agora, uma vida saudável e uma dieta adequada. Assim, a inclusão da carne nos cardápios e o apelo para o seu consumo estão ligados não somente às características sensoriais como também à adequação nutricional, dando-se preferência às carnes que apresentem baixos teores de gorduras (totais e saturadas). Nesse sentido, a carne de búfalo se destaca dentre às demais espécies, de acordo com os resultados de composição nutricional disponibilizados em outubro de 2005 pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA/ARS, 2005).

Assim, um dos maiores objetivos da pesquisa relacionada à produção do búfalo é a busca de novas tecnologias para aumentar os rendimentos da porção comercializável e a sua qualidade. Isto pode ser conseguido se, na cadeia da carne bubalina, for feito um completo entrosamento entre os geneticistas, melhoristas, produtores, frigoríficos e especialistas em qualidade de carcaça e de carne, além de pessoal de divulgação e marketing. Especialmente quanto à carcaça e à carne do búfalo deverá haver uma adequada identificação do produto, não só pela marca de um determinado produtor ou frigorífico, mas também pela rastreabilidade (EMBRAPA, 2005) permitindo diferenciá-la da carne bovina, em relação a aspectos ligados a origem, produção, qualidade sensorial e benefícios a saúde do consumidor.

Potencialidades genéticas

Historicamente, o melhoramento genético de búfalos se tornou uma preocupação oficial do país com a proposição do Projeto de melhoramento de bubalinocultura – PROMEBUL (Brasil, 1976). Previamente, ocorreram provas de ganho de peso, que foram realizadas em julho de 1961, na Estação Experimental de Criação em Sertãozinho, São Paulo (Santiago, 1971). Nessa época, já se buscava identificar animais com maiores potencialidades. Mais recentemente, uma iniciativa de um grupo de pesquisa em São Paulo, que atua em programas de melhoramento, propôs o Projeto de Melhoramento Genético dos Bubalinos (PROMEBUL, 2005; Ramos, 2005) que tem como objetivo contribuir com a identificação dos reprodutores melhorantes para as características economicamente exploradas, estudos sobre o manejo nutricional, reprodutivo e um programa de melhoramento genético de bubalinos. Busca, também, benefícios educacionais, econômicos e de divulgação da espécie bubalina, no que tange à quantidade e qualidade eficiente da produção de leite e carne.

Também a Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, através de um Projeto de extensão registrado no SIEx/Brasil em Novembro/2003 sob o número 4535, criou o Núcleo de Bubalinocultura (SIEx-UFMG, 2005) que tem como objetivos elaborar e distribuir publicações sobre métodos de avaliação de carcaça, produtividade e qualidade do leite, ocorrência de mastite, controle de parasitas e aspectos reprodutivos dos machos.

Segundo Pereira (2004), em países ditos emergentes como o Brasil, o foco da atuação do melhorista deve ser o de educar produtores e dirigentes de Associações de raça no sentido de incrementar os programas de avaliação genética e o uso mais intensivo dos animais comprovadamente superiores, no processo de melhoramento genético de seus rebanhos.

Desempenho e Composição corporal

A composição corporal envolve a obtenção de valores confiáveis, referentes a dois importantes itens: a carcaça propriamente dita e os itens não carcaça. Esses valores, quando calculados em função do peso corporal do animal vivo, permitem obter uma série de rendimentos que são afetados diretamente pelos pesos das partes como carcaça, cabeça, couro, patas, trato gastro-intestinal, etc. Esse fato pode levar um animal que apresente um elevado peso vivo ao abate, quando avaliado em termos de rendimento, apresentar valores inferiores aos de animais mais leves.

Embora o rendimento de carcaça seja um dos primeiros índices considerados, e indique a relação porcentual entre o peso da carcaça e o peso do animal vivo, sua precisão como um indicador de desempenho ou produção de carne é questionável. Maiores rendimentos de carcaça estão, na maioria das vezes, associados a animais mais gordos, cujas carcaças poderão produzir ou apresentar uma menor porcentagem de porção

comercializável ou comestível. Para que as comparações de valores de rendimentos de carcaça obtidos em trabalhos diferentes possam ser válidas, há necessidade de que os rendimentos tenham sido determinados em condições semelhantes. O rendimento de carcaça é altamente afetado pelo número de horas em jejum a que o animal é submetido antes do abate e também pela dieta do animal. O rendimento de carcaça é influenciado diretamente pelos pesos da cabeça, couro e trato gastrintestinal (Picchi *et al*., 1979; Felício *et al*., 1980; Oliveira, 1993).

Assim, quando se pretende avaliar ou comparar o desempenho entre espécies, raças ou cruzamentos um dos primeiros passos é estabelecer as bases de comparação. Certos valores como aqueles obtidos em pesagens, realizadas desde a fazenda até o frigorífico, irão auxiliar nas comparações mais efetivas entre as potencialidades dos grupos avaliados. Para um melhor ajuste dessas variáveis em função do porte dos animais avaliados, é necessária uma transformação em porcentagem em relação peso vivo ou ao peso de carcaça, o que muito contribui para uma correta avaliação.

Quando avaliaram o desempenho e a composição corporal de búfalos jovens (18 meses) e zebuínos (30 meses) Oliveira *et al*. (1991) observaram que esses animais, com peso vivo médio de 450 Kg, produziram carcaças com peso de 250,54 Kg e 220,53 Kg respectivamente para bovinos e búfalos. Os pesos do couro e de cabeça foram maiores para os búfalos com valores de 52,47 Kg e 35,46Kg e 21,56 Kg e 15,88 Kg respectivamente para búfalos e bovinos. Os autores concluíram que, embora com menores rendimentos, a precocidade dos búfalos suplantava as diferenças, resultando em melhores desempenhos quando eram avaliados dentro de três ou mais ciclos de produção.

Ao avaliarem os rendimentos de abate e de carcaça de 24 animais confinados, sendo 8 (4 castrados e 4 inteiros) de cada grupo genético (bovinos Nelore, ½ Nelore x Sindi e bubalinos Mediterrâneos) com peso médio de 430 kg, Rodrigues *et al*. (2003) observaram os valores apresentados na Tab. 1.

Tabela 1. Rendimentos ao abate de acordo com o grupo genético e a condição sexual, em função do peso vivo.

Característica	Grupo genético			Condição sexual		CV
	Nelore	½ Nelore x Sindi	Búfalo Mediterrâneo	Castrado	Inteiro	
Peso de abate, Kg	434,40	430,60	447,40	425,50	449,50	3,81
Peso da carcaça, Kg	262,90^{A}	257,80^{A}	242,00^{B}	246,60^{b}	261,80^{a}	4,28
Patas %	2,13^{B}	2,08^{B}	2,31^{A}	2,20^{a}	2,15^{a}	6,88
Cabeça %	3,99^{C}	4,48^{B}	5,04^{A}	4,40^{a}	4,61^{a}	7,53
Couro %	7,44^{B}	8,20^{B}	9,92^{A}	8,20^{b}	8,85^{a}	8,61
Vísceras %	25,60^{B}	25,09^{B}	28,39^{A}	26,84^{a}	25,87^{a}	9,59
Cauda %	0,27^{A}	0,29^{A}	0,26^{A}	0,29^{a}	0,26^{b}	12,49
Carcaça %	60,56^{A}	59,86^{A}	54,08^{B}	58,07^{a}	58,26^{a}	3,85
Serrote %	27,98^{A}	27,10^{A}	25,57^{B}	27,16^{a}	26,60^{a}	4,11
Dianteiro %	24,76^{A}	24,94^{A}	20,27^{B}	22,76^{b}	23,89^{a}	5,43
Costilhar %	7,82^{A}	7,83^{A}	8,23^{A}	8,15^{a}	7,77^{a}	6,80

Médias seguidas pela mesma letra na linha, maiúsculas para grupo genético e minúsculas para condição sexual, não diferem significativamente (P>0,05) pelos testes de SNK e F, respectivamente.

Os autores concluíram que os búfalos apresentam um menor rendimento de carcaça devido à maior proporção de cabeça, patas, couro e vísceras, embora estes apresentam maior proporção do corte serrote em função do peso da carcaça. A castração promoveu diminuição do porcentual do couro e do dianteiro, sem afetar o rendimento de carcaça. Búfalos Mediterrâneos tiveram maior proporção do corte traseiro e menor proporção do corte dianteiro que bovinos Nelore e ½ Nelore x Sindi em relação ao peso da carcaça.

Quando compararam o ganho de peso vivo e proporção de tecidos na carcaça entre búfalos e bovinos (Angus, Holandês e Hereford) mantidos em confinamento por 182-205 dias, Johnson e Charles (2005) concluíram que os ganhos de peso e a composição da carcaça não são similares entre as duas espécies. No inicio do experimento, os bovinos tinham carcaças similares e os búfalos maior proporção de músculos e ossos e menores de gordura. Os ganhos de peso diários foram de 1,08kg; 0,88 kg; 0,72 kg e 0,67 kg para Hereford, Holandês, Angus e Búfalos respectivamente. Ao final do confinamento, os búfalos apresentaram pequenas modificações na composição de carcaça e os bovinos as maiores. Na análise do ganho de peso dos tecidos da carcaça, observaram que os búfalos ganharam, no período, 87 kg de peso vivo, sendo 31,7 kg de músculo e 9,3Kg de gordura; os demais bovinos ganharam 141 kg sendo 31.3 kg de músculo e 62.7 kg de gordura para os Hereford; os Holandeses, 108 kg de peso vivo sendo 32,8 kg músculo e 19,3 kg de gordura e os Angus, 98 kg de peso vivo sendo 12,5 kg músculo e 57,8 kg de gordura. Esses resultados indicam que os ganhos de peso em búfalos ocorrem preferencialmente em massa muscular e em menores proporções para gordura dentre os demais grupos avaliados.

Segundo Lapitan *et al*. (2004) compararam a ingestão de alimentos, digestibilidade e grau de acabamento entre animais *Bos indicus e Bubalus bubalis.* Verificaram que o período de alimentação em

confinamento não deverá ultrapassar os 90 dias, para que os ganhos obtidos pelos búfalos sejam similares aos obtidos com o animais zebuínos, em termos de benefícios econômicos.

VAZ *et al*. (2003), avaliaram as características da carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo de 20meses, terminados em confinamento por 112 dias e alimentados com dietas isoprotéicas (12% de proteína bruta) contendo, na matéria seca, 33% de concentrado e 67% de cana-de-açúcar ou silagem de milho. Os resultados obtidos estão apresentados na Tab. 2.

Tabela 2. Médias e erros-padrão (EP) para peso de fazenda, pesos de carcaça quente e fria, quebra no resfriamento e rendimento de carcaça fria de bubalinos Mediterrâneo alimentados com duas fontes de volumoso.

Característica	Fonte de volumoso		EP	Valor de *P*
	Cana de açúcar	Silagem		
Peso de fazenda (Kg)	363,7	361,3	6,90	0,8151
Peso de carcaça quente (Kg)	181,8	186,8	4,80	0,4819
Peso de carcaça fria (Kg)	179,9	184,2	4,90	0,5525
Quebra no resfriamento %	1,08	1,45	0,38	0,5109
Rendimento de carcaça fria %	49,9	51,7	0,70	0,0998

Os autores observaram que os búfalos terminados em confinamento com silagem de milho apresentaram maior rendimento de carcaça do que os terminados com cana-de-açúcar, com valores bastante próximos ao apresentados por bovinos.

Composição de carcaça

Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária Produtos de Origem Animal define carcaça bovina como o produto obtido após o abate de um bovino, sendo sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, rabada, glândulas mamárias na fêmea, ou verga, exceto suas raízes e testículos, no macho (Brasil, 1997). Também é definido pelo Ministério da Agricultura (Brasil, 1988), que a carcaça é separada em duas meias carcaças e esta em quartos, sendo divididas entre a 5ª e 6ª vértebras torácicas em quarto dianteiro e traseiro. A partir desses cortes obtém-se, do quarto traseiro, o traseiro serrote e a ponta de agulha, e do quarto dianteiro, o dianteiro sem paleta e a paleta. A carcaça é o produto do abate de maior valor comercial, e é a partir dela que são obtidos os cortes cárneos comerciais. Além da carne, que é composta basicamente por musculatura esquelética, também fazem parte da carcaça os ossos e as gorduras em diferentes proporções.

Na avaliação de animais produtores de carne, tanto no Brasil como em outros países, as avaliações realizadas ao abate, e nas etapas subseqüentes (desossa e avaliação de rendimentos) tem desempenhado um papel extremamente importante no melhoramento genético do rebanho e na produção pecuária em seus diversos níveis (Felício *et al*., 1979; 1980) .

O conhecimento das características quantitativas e qualitativas de carcaças é fundamental para a indústria da carne, que busca a melhoria da qualidade potencial do produto final (Silva *et al*., 2005). De modo genérico, pode-se dizer que as variações encontradas na composição de carcaça são devidas ao manejo alimentar (confinamento ou criação extensiva), sexo (macho, fêmea ou macho castrado), idade do animal (jovem ou adulto), grupo genético (*Bos taurus* ou *Bos indicus*), assim como interações entre todos esses fatores. O sexo dos animais afeta fortemente o balanço entre os rendimentos de dianteiro e de traseiro. Machos inteiros, a partir da maturidade sexual, apresentam dimorfismo sexual, que ocasiona maior desenvolvimento do dianteiro (Oliveira, 1993; 2000b).

Recentemente, o governo australiano através do Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC, 2000), propôs a melhoria da produtividade de búfalos criados naquele país, indicando cruzamentos que levariam a rápidos ganhos de produção de carne, que seriam obtidos pelo cruzamento entre machos Murrah de boa conformação e musculatura com fêmeas das regiões pantanosas daquele país. Os búfalos são animais capazes de transformar grandes quantidades de alimentos fibrosos em carne, apresentando um grande potencial para ganho de peso, uma boa relação músculo:ossos e uma porção adequada de gordura corporal. Animais confinados podem ser abatidos jovens e bem acabados, proporcionando, em geral, carcaça e carne de melhor qualidade (Oliveira, 1991; Oliveira 2000a).

Vários são os fatores que podem influenciar um maior ou menor grau de rendimentos de carcaça, e dentre eles poderíamos destacar:

1. Fatores relacionados às pesagens: erro de leitura; enchimento do trato digestivo; definição do que é e do que não é carcaça; normatização do preparo das diferentes partes a serem pesadas.
2. Fatores intrínsecos ligados ao animal: peso de abate; grau de acabamento ou engorda; sexo.

O agrupamento dos dados obtidos na literatura dos últimos 30 anos, referentes à avaliação dos principais itens e rendimentos ao abate de búfalos está sumarizado na Tab. 3.

Tabela 3. Rendimentos ao abate observados para búfalos

Autor	Idade	Peso vivo	PCF	Rendimento Carcaça	Couro	Cabeca
Santiago (1971)	3 ANOS	450 Kg	220 Kg	48,9 %	40,0 Kg	22,0 Kg
Drudi (1976)	25 meses	457 Kg	230 Kg	50,3 %	62,5Kg	18,5 Kg
Felicio (1980)	2 ANOS	400 Kg	195 Kg	48,7 %	54,0 Kg	15,0 Kg
Ramos *et al.* (1979)	2 ANOS	364 Kg	183 Kg	50,2 %	37,0 Kg	19,0 Kg
Oliveira *et al.* (1991)	22 meses	447 Kg	217 Kg	48,5 %	52,0 Kg	21,5 Kg
Rodrigues (2003)	2 ANOS	447 Kg	242 Kg	54,1 %	44,4 Kg	22,5 Kg

Observa-se que para animais com idade entre 2 a 3 anos, o peso vivo e o peso de carcaça fria variou 25 %; o rendimento de carcaça apenas 5 % e o rendimento de couro e cabeça variaram em 78% e 46% respectivamente. Em geral, os bubalinos apresentaram um menor rendimento de carcaça do que os bovinos devido ao maior peso do couro e cabeça, além de patas, vísceras e conteúdo visceral.

Para avaliação da carcaça também é possível a utilização de indicadores de composição, tais como: gordura de cobertura; a medida da área de olho de lombo (medida através da secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª vértebra torácica) e comprimento de carcaça (medido do bordo anterior da 1ª costela até a extremidade caudal do osso púbis) conforme Oliveira (2000b).

Ao avaliarem as características de carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo, com idade de 20 meses, terminados em confinamento por 112 dias e alimentados com dietas isoprotéicas (12% de proteína bruta) contendo, na matéria seca, 33% de concentrado e 67% de cana-de-açúcar ou silagem de milho Vaz *et al.* (2003) observaram resultados apresentados na Tab.4 e Tab 5.

Tabela 4. Médias e erros-padrão (EP) para espessura de gordura de cobertura, composição física da carcaça, conformação, área de *longissimus dorsi* e maturidade fisiológica da carcaça de bubalinos Mediterrâneo alimentados com duas fontes de volumoso.

Característica	Fonte de volumoso		EP	Valor de *P*
	Cana de açúcar	Silagem		
Espessura gordura (ECG), mm	2,92	3,00	0,29	0,8417
Mm /100 kg de carcaça	1,61	1,61	0,16	0,9794
Porcentagem de gordura na carcaça	20,2	21,4	1,3	0,5158
Porcentagem de osso na carcaça	16,5	16,5	0,5	0,9929
Porcentagem de músculo	63,2	62,4	0,8	0,4774
Conformação, pontos[1]	9,50	8,50	0,4	0,1297
Área *Longissimus dorsi* (AOL), cm²	52,4	51,7	4,0	0,9099
Cm² /100 kg de carcaça	28,7	27,6	1,7	0,6668
Maturidade da carcaça, pontos [2]	12,8	13,2	0,2	0,3628

[1]Escala de 1 a 18 pontos, sendo 8 = regular, 9 = boa menos e 10 = boa.
[2]Muller (1987).

Tabela 5. Médias e erros-padrão (EP) para percentagem dos cortes comerciais e medidas de desenvolvimento da carcaça de bubalinos Mediterrâneo alimentados com duas fontes de volumoso

Característica	Fonte de volumoso		EP	Valor de *P*
	Cana de açúcar	Silagem		
Porcentagem de dianteiro	37,2	36,8	0,3	0,3532
Porcentagem de costilhar	12,7	13,0	0,3	0,5131
Porcentagem de serrote	50,1	50,2	0,4	0,8759
Comprimento de carcaça, cm	114,8	113,5	0,8	0,3037
Comprimento de perna, cm	63,5	63,5	0,5	1,0000
Espessura de coxão, cm	21,4	20,8	0,4	0,3371
Perímetro de braço, cm	31,5	31,9	0,5	0,5714
Comprimento de braço, cm	38,9	38,2	0,4	0,2345

No geral, os parâmetros espessura de gordura de cobertura, composição física da carcaça, conformação, área de *Longissimus dorsi*, maturidade fisiológica, porcentagem dos cortes comerciais e medidas de desenvolvimento da carcaça para bubalinos Mediterrâneo alimentados com duas fontes de volumoso não diferiu. Esses resultados também indicam que, ao se comparar os rendimentos em cortes cárneos, a separação dos cortes tende a ser feita de uma forma subjetiva, que é propensa a erros. Este é o caso dos limites e dimensões entre os cortes primários costilhar (ponta de agulha) e serrote (traseiro especial), que tendem a variar em função do porte dos

animais, sendo que ajustes inadequados podem causar variações em seus rendimentos. É sempre desejável um maior rendimento do serrote, onde se encontram as cortes comerciais de maior valor da carcaça (Oliveira, 2000).

Tipificação de carcaça

No Brasil, os búfalos enviados para o abate, tanto em matadouros ou frigoríficos, são pagos ao produtor com base no "peso no gancho", "peso morto", ou seja, o peso da carcaça quente, que é obtido ao término da linha de abate. Essa remuneração desestimula os produtores a buscarem investimentos para a melhoria genética de seu rebanho, nos aspectos ligados ao rendimento em carne ou qualidade da carne, uma vez que a maior preocupação não é com a qualidade, mas sim com a quantidade de peso obtido.

A tipificação de carcaças é uma técnica pela qual são avaliados os componentes de qualidade e de quantidade relativos a uma determinada carcaça. Dentre esses componentes, o primeiro depende basicamente da carne propriamente dita – relacionado à cor, maciez e textura, e o segundo está mais relacionado à composição da carcaça – em termos de quantidade obtida de carne, gordura e ossos (Oliveira, 2000b). Atualmente utiliza-se no Brasil o Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas, que é estabelecido pela Portaria n° 612 de 05/10/1989 (Brasil, 1988), sendo as carcaças classificadas de acordo com os parâmetros: sexo, maturidade, conformação, acabamento e peso. O sexo é verificado através da observação dos caracteres sexuais secundários, sendo estabelecidas as categorias de macho inteiro, macho castrado e fêmeas. A maturidade fisiológica é determinada pelo exame dos dentes incisivos, sendo estabelecidas as categorias de dente de leite, quatro, seis e oito dentes. A conformação expressa o desenvolvimento das massas musculares, sendo as carcaças classificadas em convexas, sub-convexas, retilíneas, sub-retilíneas e côncavas. O acabamento expressa a distribuição e a quantidade de gordura de cobertura da carcaça, enquanto o peso refere-se ao "peso quente" da carcaça, obtido na sala de matança logo após o abate.

Dentre os principais objetivos da classificação ou tipificação de carcaças pode-se destacar a orientação e disciplina dos compradores e/ou fornecedores (indústrias e pecuaristas) de bovinos, na formação de grupos ou classes, com características uniformes, segundo os indicadores ou especificações empregados pelo sistema, facilitando com isso a etapa de comercialização e remuneração das partes envolvidas (Oliveira, 2000b).

O produto carne é o ponto final de todo programa de melhoramento de bovinos ou bubalinos de corte e também das atividades ligadas ao abate e comercialização desses animais. Devido ao grande número de raças e cruzas que se observa em bovinos, que resulta em uma grande variabilidade nas características das carcaças, é essencial um sistema complexo de classificação, que permita atender às necessidades de diferentes mercados consumidores. Essa tipificação ou classificação quando aplicada a bubalinos seria bem mais simples, e feita de forma objetiva, sempre em função de características mensuráveis. Os cortes comerciais bubalinos são normalmente distribuídos ao varejo sem distinção entre carne bovina e bubalina porem normalmente a carne de tende a apresentar uma gordura mais esbranquiçada e uma textura mais granulosa do que a carne bovina. Entretanto, esses detalhes passam desapercebidos pelo consumidor menos atento. No Brasil, a carne de búfalo normalmente é comercializada como bovina, pois mesmo nos estabelecimentos onde as estatísticas revelam de búfalos, a comercialização dos mesmos só se refere a carne bovina.

Qualidade da carne

O búfalo é um animal que pode produzir carne de excelente qualidade. Entretanto, a sua utilização histórica estava ligada a trabalho e tração, e com isso os animais se tornavam adultos, pesando algumas vezes mais 1000 Kg, e somente ao final da sua vida produtiva eram levados ao abate, sendo então animais velhos ou mesmo fêmeas descarte, gerando um conceito errôneo quanto a qualidade da carne desses animais (The Water Buffalo, 2005).

Recentemente foi criada uma marca (Lourenço Junior *et al*., 2002) para carne de bubalinos jovens, identificada pelo nome de "Baby Búfalo", que é obtido de animais abatidos precocemente, com idade inferior a 24 meses e peso vivo em torno de 450 kg. Essa carne apresenta ótima qualidade sensorial e é uma alternativa para o consumo de carnes vermelhas, que tem boa aceitação no mercado. A garantia da qualidade desse produto permite uma comercialização por preços maiores, com melhor remuneração aos produtores e comerciantes. Os animais denominados de "baby-bufalo" tendem a produzir carne mais macia que, associada a processos tecnológicos como estimulação elétrica, reduz o endurecimento causado pelo resfriamento industrial, e o uso de embalagens a vácuo para promover amaciamento (maturação). Esses cortes são armazenados em temperaturas entre 0ºC e 4ºC, por períodos superiores a duas semanas antes da venda, que irão garantir a qualidade sensorial do produto. Também existe a necessidade de estar sempre atento ao manejo a que esses animais são submetidos, desde a fazenda até o frigorífico, reduzindo o estresse e, conseqüentemente, alterações no pH do músculo no período post-mortem. A manutenção de valores de pH da carne em torno de 5,8 é um dos principais critérios de qualidade a serem observados para as carnes destinadas à maturação.

Para os mercados locais, nacionais ou internacionais que exigem qualidade, a idade é um fator importante. Os animais destinados ao abate devem ter menos de 30 meses, sem a emergência das pinças da

dentição definitiva, com uma espessura de gordura mínima de 2-3 milímetros da gordura sobre a picanha (ponto P8) e com um peso vivo mínimo de 350 Kg, para se obter carcaças entre 170 e 190 Kg de peso.

Geralmente, a carne bubalina apresenta menor grau de marmorização, uma maior porcentagem de carne magra, mais proteína, melhor cor e menos umidade que a bovina. Pelas similaridades, e em alguns casos, superioridade em relação à composição nutricional das carnes convencionais - vermelha (bovina) e branca (frango) - constitui uma importante fonte para produção de derivados de excepcional qualidade (Corte *et al*., 1979). Além disso, o perfil de ácido graxos é diferente ao observado em bovinos e suínos, apresentando menores quantidades de ácidos graxos saturados e presença de ácidos graxos polinsaturados (Omega-3), que são aspectos extremamente positivos e desejáveis para uma nutrição saudável e que podem ser usados eficazmente para a divulgação e a qualidade da carne bubalina (RIRDC, 2001).

Para estudar as características da carne de bubalinos, Vaz *et al*. (2003) avaliaram animais da raça Mediterrâneo, com idade de 20 meses, terminados em confinamento por 112 dias e alimentados com dietas isoprotéicas (12% de proteína bruta) contendo, na matéria seca, 33% de concentrado e 67% de cana-de-açúcar ou silagem de milho. Os resultados obtidos para cor, textura, marmorização, força de cisalhamento, características sensoriais e quebras durante o descongelamento e cocção da carne estão apresentados na Tab. 6.

Tabela 6. Médias e erros-padrão (EP) para cor, textura, marmoreio, força de cisalhamento, características sensoriais e quebras durante o descongelamento e cocção da carne de bubalinos Mediterrâneo alimentados com duas fontes de volumoso

Característica	Fonte de volumoso		EP	Valor de *P*
	Cana de açúcar	Silagem		
Cor, pontos[1]	4,00	4,00	0,18	1,0000
Textura, pontos[2]	3,50	3,67	0,22	0,5995
Marmoreio, pontos[3]	3,67	2,67	0,46	0,1548
Força de cisalhamento, kg	5,56	5,06	0,44	0,4449
Maciez, pontos[4]	6,50	6,54	0,30	0,9248
Palatabilidade, pontos[4]	5,13	4,63	0,17	0,0612
Suculência, pontos[4]	5,25	4,46	0,27	0,0663
Quebra no descongelamento, %	5,83	4,80	0,39	0,0908
Quebra na cocção, %	34,00	35,30	0,80	0,2841

[1]Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1 = vermelho escuro e 5 = vermelho brilhante.
[2]Escala de 1 a 5 pontos, sendo 1 = muito grosseira e 5 = muito fina.
[3]Escala de 1 a 18 pontos, sendo 2 = traços, 3 = traços mais e 4 = leve menos.
[4]Escala de 1 a 9 pontos, sendo 1 = extremamente dura, sem sabor ou seca, 5 = médio e 9 = extremamente macia, extremamente saborosa ou extremamente suculenta.

Os autores concluíram que bubalinos da raça Mediterrânea, com 20 meses e terminados em confinamento com cana de açúcar apresentaram carne de melhor palatabilidade e suculência, em comparação aos que receberam silagem de milho. Observaram também que há uma correlação significativa entre a maturidade fisiológica e as características que expressam a maciez da carne.

Valor nutritivo da carne bubalina e composição química

A carne é uma fonte de proteínas, essenciais ao bom funcionamento do organismo, sendo utilizadas em inúmeras atividades tais como a formação ou regeneração dos tecidos, células, hormônios e enzimas. Essas proteínas são constituídas de aminoácidos, sendo alguns deles aminoácidos essenciais (que não podem ser sintetizados pelo corpo em quantidades ou proporções adequadas), o que as torna proteínas de alto valor biológico.

A composição química e o valor nutritivo da carne de búfalo (Bubalus bubalis) criado no Brasil são ainda um assunto controverso, pois mesmo em dados de associações de criadores ou artigos de divulgação técnica se observam valores conflitantes quanto a esses aspectos. Um das razões dessas variações se deve aos dados inicialmente produzidos pelo Ministério da Agricultura dos Estados Unidos (USDA) quanto à composição da carne de “Buffalo”, pois naquele país a palavra (grafada com dois efes) refere-se ao Bisão Americano (Bison bison), daí a origem do nome do lendário Buffalo Bill. A partir dessas tabelas iniciais referentes à composição química / nutricional do Buffalo (USDA/ARS, 1963; 1989), muitas pesquisadores / entidades passaram a utiliza-la para se referir ao búfalo (Bubalus bubalis). Essa confusão entre os gêneros Bison e Bubalus ocorre tanto no Brasil (Ciência, 2005), como no próprio Estados Unidos, onde alguns “sites” comerciais (Exotic, 2005; Buffalo, 2005) ao se referirem a composição química da carne do Bisão americano apresentam os valores referentes a carne de Búfalo.

A variedade *Bubalis* compreende o chamado Búfalo doméstico, búfalo de rio e o búfalo de pântano, sendo também conhecido como "Indiano", e inclui também os búfalos do sul do Brasil (tanto de origem indiana como os mediterrâneos importados da Itália) e é chamada pelos povos de língua inglesa de “Water Buffalo”

(ANIMALINFO, 2005), pelo seu costume de permanecer em água a pântanos.

Também, em relação à composição química da carne de búfalo, muitas fontes hoje ainda citadas em trabalhos de revisão ou de divulgação referem-se a estudos realizados há mais de 15 anos nos Estados Unidos (Associação Brasileira de Criadores de Búfalos - ABCB, 2005; USDA/ARS, 1989), que apresentavam valores médios da composição de carnes e carcaças de animais de abate. Essas citações se referem a itens como teores de proteínas, gordura total e saturada, colesterol e valor calórico, onde são apresentados dados de diferentes espécies (bubalino, bovino, suíno, etc). A divergência que ocorre se deve aos dados de composição da carne total da carcaça, ou de diversas porção cárneas, ou de um único corte comercial serem comparados entre si como um mesmo produto ou seja carne. Alem disso os valores se referem a essas porções, aparadas ou não em sua gordura de cobertura, ou *in natura* (crua) e depois de ser processada (cozida, grelhada ou assada) (ABCB, 2005; Backyard, 2005). Esses fatores dificultam uma correta comparação, para uma adequada caracterização da composição centesimal da carne bubalina em relação às demais espécies. Procurando esclarecer alguns desses pontos é apresentado nas Tab. 7 e 8, os valores de composição para carne crua e para carne processada (cozida, grelhada ou assada), conforme a última atualização das referências nutricional padrão de outubro de 2005 (USDA/ARS, 2005) publicadas pelo Ministério da Agricultura dos Estados Unidos.

Tabela 7. Composição centesimal, Colesterol e Energia fornecida por cortes e carnes cruas de diferentes espécies.

Nutriente*	Búfalo[1]	Bovino[2]	Suíno[3]	Frango[4]	Ovino[5]	Coelho[6]
Água (%)	76,30	73,28	72,34	75,46	73,78	72,82
Proteína (%)	20,39	21,41	21,07	21,39	20,75	20,05
Lipídios (%)	1,37	5,00	5,88	3,08	4,41	5,55
Cinzas (%)	1,05	1,05	1,04	0,96	1,12	0,72
Colesterol (mg)	46	62	61	70	74	57
Energia (Kcal)	99	137	143	119	128	136

*NDB- Nutreint Databank (USDA/ARS, 2005)
[1]NDB No: 17160 (carne de búfalo)
[2]NDB No: 23557 (carne bovina, 5% de gordura)
[3]NDB No: 10002 (carne magra de pernil, paleta e lombo)
[4]NDB No: 05011 (carne de frango)
[5]NDB No: 17064 (carne magra de ovino)
[6]NDB No: 17177 (cortes cárneos)

Tabela 8. Composição centesimal, Colesterol e Energia fornecida por cortes e carnes cozidas de diferentes espécies.

Nutriente*	Búfalo[1]	Bovino[2]	Suíno[3]	Frango[4]	Ovino[5]	Coelho[6]
Agua (g)	68,81	66,03	60,31	63,79	59,95	60,61
Proteína (g)	26,83	26,29	29,27	28,93	29,59	29,06
Lipídios (g)	1,80	6,55	9,66	7,41	8,86	8,05
Cinzas (g)	1,39	1,06	1,18	1,02	1,60	1,04
Colesterol (mg)	61	76	86	89	109	82
Energia (Kcal)	131	171	212	190	206	197

*NDB- Nutreint Databank (USDA/ARS, 2005)
[1]NDB No: 17161 (carne de búfalo)
[2]NDB No: 23558 (carne bovina, 5% de gordura)
[3]NDB No: 10093 (carne magra de pernil, paleta e lombo)
[4]NDB No: 05013 (carne de frango)
[5]NDB No: 17065 (carne magra de ovino)
[6]NDB No: 17178 (cortes cárneos)

Proteínas e aminoácidos

Segundo Aberle *et al*. (2001), as proteínas da carne são digestíveis num porcentual entre 95% a 100%, enquanto que as vegetais o são apenas entre 65% e 75%. Os aminoácidos essenciais, tanto na dieta de adultos como de crianças, são a histidina, essencial para o adequado crescimento e desenvolvimento de crianças, leucina, isoleucina, metionina (cistina), fenilalanina (tirosina), treonina, lisina, triptofano e valina. Segundo as recomendações do Regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais (ANVISA, 2005), os teores de proteína estão apresentados na tabela abaixo (Tab.9).

Tabela 9. Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteínas para lactentes, crianças e adultos.

Indivíduo		Nutriente Proteína (gramas/dia)
Lactentes	0 - 6 meses	9,1
	7-11 meses	11
Crianças	1 - 3 anos	13
	4 - 6 anos	19
	7 - 10 anos	34
Adulto		50

Fonte: ANVISA (2005)

Desse total de proteínas, segundo as recomendações da FAO (FAO, 1991a; b), os teores de aminoácidos essenciais (mg/g de proteína) numa dieta devem ser os apresentados na Tab. 10.

Tabela 10. Recomendações diárias de aminoácidos essenciais.

Aminoácido (mg/g de proteína)	Lactentes	Pré-escolares	Adultos
Histidina	26	19	16
Isoleucina	46	28	13
Leucina	93	66	19
Lisina	66	58	16
Metionina + cistina	42	25	17
Fenilalanina+tirosina	72	63	19
Treonina	43	34	9
Triptofano	17	11	5
Valina	55	35	13

Fonte: FAO, 1991a; b.

Na Tab. 11 estão apresentados os dados correlacionando o perfil de aminoácidos para carne bubalina, segundo dados do Departamento de Agricultura do Estados Unidos (USDA/ARS, 2005), e as porcentagens que esses aminoácidos atendem às recomendações brasileiras e americanas para adultos e crianças.

Tabela 11. Perfil de aminoácidos em carne bubalina e as porcentagens que esses aminoácidos atendem as recomendações brasileiras e americanas para adultos e crianças.

Aminoácidos	mg/g de carne bubalina*	Ingestão 50g/dia carne bubalina fornece as seguintes proporções de IDR para aminoácidos **	
		Adultos	Crianças
Acido aspártico	20,34	100 %	100 %
Acido glutâmico	29,56	100 %	100 %
Arginina	12,78	100 %	100 %
Cistina	3,26	100 %	100 %
Fenilalanina ***	8,17	86,1%	38,2%
Glicina	7,95	100 %	100 %
Histidina ***	6,75	42,2%	52,2%
Isoleucina ***	10,23	78,7%	53,7%
Leucina ***	17,55	92,4%	39,1%
Lisina ***	16,1	100,6%	40,8%
Metionina ***	5,11	49,2%	49,2%
Prolina	7,8	100 %	100 %
Serina	8,75	100 %	100 %
Tirosina	8,18	100 %	100 %
Treonina ***	9,76	108,4%	42,2%
Triptofano ***	2,49	49,8%	33,3%
Valina ***	10,84	83,4%	45,5%
Proteína ****	Gramas	10 g (20% IDR)	10 g (33% IDR)

* Valores médios segundo USDA/ARS (2005)
** Recomendações da ANVISA(2005), FAO (1991a; b)
*** Aminoácidos essências
**** Proteína na dieta segundo recomendações da ANVISA

Pelos resultados apresentados na Tab. 10 é possível verificar que a ingestão diária de 50 gramas de carne bubalina aportaria, no mínimo, 1/3 das necessidades diárias de aminoácidos essenciais.

Lipídios

Os lipídios são nutrientes importantes presentes em carnes, que sofrem grandes variações em seus porcentuais, devido a fatores como idade de abate, condição sexual, e alimentação. Contribuem para melhorar a aparência, o aroma e o sabor das carnes, como também estão associados às vitaminas lipossolúveis e fosfolipídios, que desempenham importante papel na saúde do homem (Pardi *et al*., 2001). Assim como as proteínas, os lipídios também são formados por substâncias mais simples, os ácidos graxos dos quais deles são considerados essenciais os ácidos linoléico e araquidônico, não havendo concordância quanto à inclusão entre eles do ácido linolênico. O colesterol é um dos componentes da carne que se relaciona com o teor de lipídios, estando presente em quantidades variáveis nas gorduras. Em termos de saúde, quando sua taxa no sangue se eleva, predispõe a formação de placas gordurosas na parede dos vasos, levando a problemas circulatórios e cardiovasculares.

Há um consenso atualmente que para manter o colesterol sangüíneo baixo a dieta deve ser pobre em lipídios totais, colesterol e ácidos graxos saturados (UK, 1994). Nesse aspecto a carne bubalina se destaca, pois ela apresenta um perfil desejável de ácidos graxos saturados C18:1 (oléico), C18:0 (esteárico), C16:0 (palmítico), C18:2 (linoléico) e C20:4 (araquidônico), sendo que o palmítico e o esteárico estão presentes em menores níveis que nas carnes bovinas. A carne bubalina pode ser considerada um alimento saudável, considerando-se que o C18:1 tem sido apontado como hipolipidêmico, o C18:0 é considerado hipocoleristêmico e que ao C18:2 são atribuídos numerosos efeitos benefícos ao organismo. Os valores encontrados para a razão poliinsaturados/saturados são superiores ao mínimo recomendado pelo Departamento de Saúde da Inglaterra (British Nutrition Fundation, 1994) para a dieta total, que é de 0,45. Na Tab. 12 estão relacionados os principais ácidos graxos presentes na carne bubalina. A diferença entre a carne bovina e a de búfalo é que a segunda apresenta um conteúdo muito menor de lipídios, entre 1,8% e 2,2% (Lira *et al*., 2004), e devido a características genéticas da espécie, estes se depositam mais intensamente entre os músculos (intermuscularmente) do que nos bovinos, onde ocorre um deposito intramuscular (marmorização). Por este motivo, a carne de búfalo tende a ser mais avermelhada do que a carne bovina. Além disso, a gordura da carne dos búfalos é esbranquiçada.

Tabela 12. Perfil de ácidos graxos em carne bubalina e as quantidades desses em 100 g de carne.

Ácidos graxos	Gramas / 100 g de carne
Total de saturados	0.460
14:0	0.010
16:0	0.250
18:0	0.190
Total de mono-insaturados	0.420
16:1	0.030
18:1	0.370
Total poli-insaturados	0.270
18:2	0.160
18:3	0.040
20:4	0.070

Fonte: NDB 17160 - Nutrient Databank (USDA/ARS, 2005)

Vitaminas

A carne de búfalo, como as demais carnes, são ótimas fontes de vitaminas do complexo B (Aberle *et al*., 2001), que exercem um papel importante na absorção e utilização do cálcio e do fósforo, atuando também como fator de crescimento e no metabolismo protéico. São destaques a tiamina (vitamina B1), riboflavina (vitamina B2), niacina (vitamina B3), ácido pantotênico (vitamina B5), piridoxina (vitamina B6), biotina (vitamina B8), ácido fólico (vitamina B9) e cobalamina (vitamina B12), alem de pequenas quantidades de vitamina A, D (calcicferol) e E (tocoferol) e K.

Minerais

A carne contém diversos minerais, que exercem um importante papel na formação de tecidos, além de catalisar vários processos bioquímicos e imunológicos de grande importância junto a várias enzimas (Pardi *et al*., 2001). Cita-se principalmente o cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro e magnésio, além dos

micronutrientes ferro, zinco, selênio, manganês, cobre, iodo, molibdênio e cobalto, sendo encontrados em maior quantidade nas carnes magras (Aberle *et al*. (2001).

Na Tab.13 estão relacionados os principais minerais e vitaminas presentes em carne bubalina, segundo os dados do Departamento de Agricultura do Estados Unidos (USDA/ARS, 2005), em cada 100 g de carne crua.

Tabela 13. Perfil de minerais e vitaminas da carne bubalina e as quantidades desses nutrientes em 100 g de carne.

MINERAIS		
Elemento	Unidade	Quantidade
Cálcio, Ca	mg	12,0
Ferro, Fe	mg	1,61
Magnesio, Mg	mg	32,0
Fosforo, P	mg	197,0
Potássio, K	mg	297,0
Sódio, Na	mg	53,0
Zinco, Zn	mg	1,93
Cobre, Cu	mg	0,15
Selênio, Se	mcg	9,0
VITAMINAS		
Tiamina	mg	0,04
Riboflavina	mg	0,20
Niacina	mg	5,97
Acido Pantotenico	mg	0,16
Vitamina B-6	mg	0,53
Acido fólico, total	mcg	8,00
Vitamina B-12	mcg	1,66

Fonte: NDB 17160 - Nutrient Databank (USDA/ARS, 2005)

Dos micronutrientes indispensáveis, o ferro é o elemento mais importante por estar numa forma biologicamente ativa. Na carne de búfalo está presente na quantidade de 1,61 mg/100g. Ele participa de processos bioquímicos importantes, como conversão do beta caroteno em vitamina A, síntese de colágeno, formação de purina como ácido nucléico, retirada de lipídios do sangue, desintoxicação de drogas no fígado, produção de anticorpos e síntese de carnitina (Aberle *et al*. 2001; Pardi *et al*.; 2001). O ferro presente na dieta apresenta dupla forma: heme, vinda do tecido celular animal e a forma não-heme ou inorgânica. O ferro heme é a forma mais absorvida pelo corpo, sendo importante que a absorção de ferro inorgânico pode ser aumentada de 2 a 4 vezes quando se consome carne vermelha, que é conhecido como o fator carne, e ocorre apenas na presença de tecido muscular (Pardi *et al*., 2001).

Esses dados são corroborados e recomendados por associações como a National Heart Foundation - NHF (RIRDC, 2001) da Nova Zelândia. Essa associação indicou que não só a carne de búfalo apresenta baixo nível de gorduras (1,8%), como menos colesterol (46mg/100g) e gorduras saturadas, além de ser fonte de zinco e ferro, essenciais para resposta imune e boa saúde. Também os embutidos e derivados de carne de búfalo se mostraram adequados, dentro dos limites estabelecidos e aprovados pela NHF para uma alimentação saudável e segura.

Assim sendo, pode-se dizer que o sucesso de um produto é resultado, principalmente, da aceitação do consumidor. Atualmente existe uma preocupação com todo as etapas do processo de obtenção de carnes, somando cada um dos diferentes aspectos que abordam a qualidade nutricional, higiênica, microbiológica e ambiental. Cada elo da cadeia produtiva da carne deve buscar uma interação com os demais segmentos que a compõem, não só para integração dos sistemas de produção como para a incorporação de novas tecnologias. Desta forma, além dos vários atributos a serem observados na carne, como o seu valor nutritivo, sabor, aroma e segurança higiênico-sanitária com o avanço da tecnologia em nos vários setores da cadeia, o consumidor é acaba por interagir com tudo o que o cerca.

Portanto, baseando-se em sua composição nutricional, é necessário que sejam implantadas grandes mudanças da imagem da carne bubalina pelos diferentes setores da cadeia produtiva junto à população, como ocorre em algumas partes do mundo (North, 2005). Essas mudanças incluem campanhas publicitárias, que associam a imagem da carne bubalina com a de uma carne natural, saudável e pouco calórica, com base num slogan "A carne vermelha com atitude verde", dentro da concepção de carne saudável com baixos teores de gordura, quando comparadas às demais carnes. Também os derivados de carne de búfalo como hambúrgueres, almôndegas, salsichas e lingüiças, devem ser trabalhados, pois representam uma parte importante da carne industrial - "carne" obtida das carcaças e que não pode ser comercializada diretamente na forma de cortes.

Com certeza, a produção de carne de búfalo é uma maneira mais produtiva e rentável para o fornecimento de carne à população. Contudo, isso só irá acontecer, em escala mais significativa, se houver uma

mobilização dos produtores de todo o País, num esforço de marketing completo, que atinja desde o grande público, em uma campanha voltada ao incentivo do consumo desse tipo de carne, até os responsáveis pela cadeia de distribuição, pois de nada adiantará se o público não se interessar em consumir a carne de búfalo, se não for possível ou fácil encontrá-la nos supermercados e nos frigoríficos.

Referências bibliográficas

Aberle ED, Forrest JC, Gerrard DE, Mills EW, Hedrick HB, Judge MD, Merkel RA. Principles of meat ccience. 4.ed. [s.l.]: Kendall & Hunt, 2001. 354p.

ANIMALINFO. Disponível em www.animalinfo.org. Acesso em 13/09/2005.

ANVISA. Resolução-RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento técnico sobre a ingestão diária recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais. *Diário Oficial da União*, 23 de set. 2005.

Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos (ABCB). Disponível em www.bufalo.com.br. Acesso em 02/10/2005.

Backyad bison. American plains buffalo farm & meat sales. Extraordinary buffalo meat. Disponível em http:// www.backyardbison.com. Acesso em 03/08/2005.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. RIISPOA. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal.* Aprovado pelo Decreto nº 30.691, de 29-03-52, alterado pelos Decretos nºs 1.255 de 25-06-62, 1.236 de 02-09-94, nº 1.812 de 08-2-96 e nº 2.244 de 04-06-97. Brasília, DF: MARA, 1997.

Brasil. Ministério da Agricultura. *Projeto de melhoramento de bubalinocultura (PROMEBUL).* São Paulo: Parma, 1976. 16p.

Brasil. Ministério da Agricultura. Rebanho bubalino brasileiro - Efetivo por Estado. 1983. Disponível em www.agricultura.gov.br. Acesso em 02/10/2005.

Brasil. Ministério da Agricultura. Secretária de Inspeção de Produto Animal. Portaria nº 5 de 08 de novembro de 1988. Padronização de cortes de carne bovina no Brasil. *Diário Oficial da União*. Seção I, 18 de novembro de 1988.

British Nutrition Foundation. *Unsaturated fatty acids: nutritional and physiological significance; the report of the British Nutrition Foundation´s Task Force*. London: Chapman & Hall, 1994. 211p.

Buffalo groves. Disponível em http://www.buffalogroves.com/buffalos_links.html. Acesso em 03/08/2005.

Ciência do leite. Os búfalos: Origens e características. Disponível em http://www. cienciadoleite. com.br/ bufalosorigem.htm. Acesso em 03/08/2005.

Corte OO, Felicio PE, Cia G.. Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos. III. Qualidade da carne. *Bol Téc Centro de Tecnologia da Carne*, Campinas, v.3, p.67-88, 1979.

Drudi A, Mattos JAC, Pereira WM, Barbosa C. Avaliação do desempenho e do rendimento das carcaças de búfalos Bubalis bubalis L de sobreano castrados e não castrados. *Zootecnia*, v.14, p.139-147, 1976.

Embrapa. Disponível em http://www.cnpgc.embrapa.br/informa/dezembro2001/rastreabilidade.html. Acesso em: 24/09/2005.

Exotic meats. Let's see what we have here. Disponível em http://www.exoticmeats.com/store /index.php?c Path=24_33. Acesso em 03/08/2005.

FAO. FAOSTAT. Data Base 2004. Disponível em http://faostat.fao.org/faostat/collections?Version =ext&hasbulk =0. Acesso em 14/08/2005.

FAO. *Recent developments in protein quality evaluation*. Rome: FAO, 1991a. 61p. (Food Nutrition and Agriculture, n.2/3).

FAO. *Protein quality evaluation*. Report of the nineteenth session of the joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. Rome: FAO, 1991b. 72p. (Food and Nutrition Paper, n.51).

Felicio PE, Picchi V, Corte OO. Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos. II. composição da carcaça. *Bol Téc Centro de Tecnologia da Carne*, Campinas, v.3, p.33-66, 1979.

Felício PE, Picchi V, Corte OO *et al*. Composição corporal, composição da carcaça e qualidade da carne de búfalos Jafarabadi. *Bol Téc Centro de Tecnologia da Carne*, Campinas, v.4, p.1-44, 1980.

IBGE. Diretoria de Pesquisas, Coordenação e Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2003. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em 25/10/2005.

Johnson ERE, Charles DD. Comparisons of live weight gain and changes in carcass composition between buffalo (Bubalus bubalis) and Bos taurus steers *Austr J Agric Res*, v.26, p.415–422, 2005.

Lapitan RM, Del Barrio AN, Katsube O, Tokuda T, Orden EA, Robles AY, Fujihara T, Cruz LCE, Kanai Y Comparison of feed intake, digestibility and fattening performance of Brahman grade cattle (Bos indicus) and crossbred water buffalo (Bubalus bubalis). *Anim Sci J*, v.75, p.549-555, 2004.

Lira GM, Oliveira AC, Vasconcelos AMA, Omena CMB, Santos MCA, Mancini Filho J, Torres RP. . Composição centesimal e perfil de ácidos graxos da carne de búfalo (Bubalis bubalis) da cidade de São Luiz do Quitunde. *In*: Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 19, 2004, Recife. *Anais* ... Recife: [s.n.], 2004. v.1, p.1-4.

Lourenço Junior JB, Lourenço VV, Costa NA, Moura Carvalho LOD, Lourenço LFH, Sousa CL, Santos NFA. Evaluation of carcass income and physical-chemical characteristics of "baby buffalo" meat. *In*: Simpósio de Búfalos das Américas, 2002, Belém. *Proceedings* ... Belém: ABCB/APCB/FCAP/Embrapa/UFPA/IBF, 2002. p.573-575.

Mariante AS, McManus C, Mendonça JF. *Country report on the state of animal genetic resources*. Brasilia. Brasília: Embrapa/Genetic Resources and Biotechnology, 2003. 121p. (Documentos, n.99).

Muller L. *Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos*. 2.ed. Santa Maria: UFSM, 1987. 31p.

North Wales Buffalo. Disponivel em http://www.northwalesbuffalo.co.uk/products.htm. Acesso em 03/08/2005.

Oliveira AL. Aproveitamento industrial de búfalos. *In*: Samara SI; Dutra IS, Franceschini PH, Molero Filho JR, Chacur MGM. Sanidade e produtividade em búfalos. Jaboticabal: FUNEP, 1993. p.185-202.

Oliveira AL. Maciez da carne bovina. *Cad Téc Vet Zoot*, n.33, p.7-18, 2000a.

Oliveira AL. Tipificação de carcaças bovinas: a experiência americana e a brasileira. *Cad Téc Vet Zoot*, n.33, p.24-46, 2000b.

Oliveira AL, Velloso,L, Schalch E. Carcass characteristics and yields of zebu steers compared with buffalo. *In*: World Buffalo Congress, 3rd, 1991, Varna, Bulgaria. *Proceedings* ... Varna: The Congress, 1991. v.4, p.1019-1026

Pardi MC, Santos IF, Souza ER, Pardi HS. Ciência, higiene e tecnologia da carne. 2.ed. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, v.1 2001. 623p.

Pereira JCC. Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal. Belo Horizonte : Editora FEP-MVZ, v.1. p.609. 2004.

Picchi V, Felicio PE, Cia G. Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos. I. Composição corporal. Bol Téc Centro de Tecnologia da Carne, v.3, p.1-32, 1979.

PROMEBUL. Projeto de Melhoramento Genético dos Bubalinos. PROMEBUL-CABUL. Centro de Avaliação dos Bubalinos (CABUL) FMVZ/UNESP/Botucatu. Disponível em: http://www.sernet.com.br/canais/agropec.asp#1 Acesso em 03/08/2005.

Ramos AA. Projeto de Melhoramento Genético dos Bubalinos - PROMEBUL -D.P.E.A./FMVZ/ UNESP. 2/3/2003. Disponível em http://www.ruralnews.com.br /materia_bufalos.asp?cod=154. Acesso em 03/08/2005

Ramos, AA, Villares, JB, Moura, JC. Bubalinos. Campinas. Fundação Cargill. 323p. 1979.

Rodrigues VC, Andrade IF, Freitas RT, Bressan MC, Teixeira JC. Rendimentos do abate e carcaça de bovinos e bubalinos castrados e inteiros. *Rev Bras Zootec*, v.32, p.663-671, 2003.

Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC). Increasing Buffalo Production using reproduction technology. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation.32 p., 2000.

Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC). Maximising marketing opportunities for buffalo products. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation.17 p., 2001.

Santiago AA. *Estudo sobre búfalos*. São Paulo: Associação de Criadores de Bufalo do Brasil, 1971.

SIEx-UFMG. Sistema de Informações de Extensão. Núcleo de Bubalinocultura da Escola de Veterinária da UFMG Disponível em: http://www.siex.ufmg.br/siexBin/WebCollege.dll//SIEX Consulta.Acesso em 09/09/2005.

Silva MST, Lourenço Jr JB, Miranda HÁ, Erchesen R, Fonseca RFSR, Melo JÁ, Costa JM. Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF. Pará, agosto de 2003. Disponível em: www.cpatu.Silva *et al*, 2003.br/bufalo. Acesso em 15/08/2005.

The Water buffalo. Disponível em http://ww2.netnitco.net/users/djligda/waterbuf.htm. Acesso em 26/07/2005.

UK. Department of Health. *Nutritional aspects of cardiovascular disease*. London: Dep of Health, 1994. 186p. (Report on Health and Social Subjects, n.46).

USDA/ARS. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. *Agriculture Handbook No 8: Composition of Foods--Raw, Processed.* Prepared by BK Watt, AL Merrill, Consumer and Food Economics Research Division. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 1963. 190p.

USDA/ARS. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. *Agriculture Handbook No 8-17: Composition of Foods--Lamb, Veal, and Game Products.* Prepared by BA Anderson, ML Clements, LE Dickey, J Exler, IM Hoke, Nutrition Monitoring Division, Human Nutrition Information Service. Washington, DC: US Government Printing Office, 1989. 251p.

USDA/ARS. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service. Nutrient Data Laboratory. Search The USDA National Nutrient Database for standard national nutrient database for Standard Reference, Release 18. Disponivel em <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp> . Acesso em 11/11/2005

Vaz FN, Restle J, Brondani IL, Pacheco PS. Estudo da carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo terminados em confinamento com diferentes fontes de volumoso. *Rev Bras Zootec*, v.32, p.393-404, 2003.