

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
NÚCLEO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DESENVOLVIMENTO RURAL
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –
AMAZÔNIA ORIENTAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

Sanderley Simões da Cruz

COMPARAÇÃO DE PESO E RENDIMENTO DE CARÇAÇA ENTRE
VACAS BOVINAS E BUBALINAS

Belém
2008

Sanderley Simões da Cruz

**COMPARAÇÃO DE PESO E RENDIMENTO DE CARCAÇA
ENTRE VACAS BOVINAS E BUBALINAS**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.

Área de concentração: Produção Animal.

Orientador Prof. Dr. Cláudio Vieira de Araújo.

Belém
2008

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) –
Biblioteca Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural / UFPA, Belém-PA**

Cruz, Sanderley Simões da

Comparação de peso e rendimento de carcaça entre vacas bovinas e bubalinas
/ Sanderley Simões da Cruz, Orientador, Cláudio Vieira de Araújo. – 2008.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Pará, Núcleo de Ciências
Agrárias e Desenvolvimento Rural, Programa de Pós-Graduação em Ciência
Animal, Belém, 2008.

1. Bovino de corte – Carcaças. 2. Búfalo – Carcaças. I. Título.

CDD – 22.ed. 636.2

Sanderley Simões da Cruz

**COMPARAÇÃO DE PESO E RENDIMENTO DE CARÇAÇA
ENTRE VACAS BOVINAS E BUBALINAS**

Dissertação apresentada para obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. Núcleo de Ciências Agrárias e Desenvolvimento Rural. Universidade Federal do Pará. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental. Universidade Federal Rural da Amazônia.
Área de concentração: Produção Animal.

Data da Aprovação. Belém – PA: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Cláudio Vieira de Araújo
Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Waldenei Travassos de Queiroz
Universidade Federal Rural da Amazônia

Pesquisador Dr. José de Brito Lourenço
Júnior
Embrapa Amazônia Oriental

Aos meus avós Pedro e Inácia, aos meus pais José e Leonora, aos meus irmãos Alex e Yago, aos meus sobrinhos Zé Miguel e Letícia, aos meus tios Joaquim, Helena e Pedrinho, aos primos e primas e aos meus amigos que sempre me deram força para chegar até aqui. Dedico.

AGRADECIMENTOS

Aos meus avós Pedro e Inácia, por terem me criado, pelo amor dedicado, pela educação e preocupação com os meus estudos e pela compreensão nos momentos de ausência e todo o incentivo que me deram para que eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus pais José e Leonora que me deram à vida e sempre acreditaram em mim.

Aos meus irmãos Alex e Yago que sempre torceram por mim em todos os momentos.

Aos meus sobrinhos Zé Miguel e Letícia para que possam estudar e se tornarem grandes profissionais.

Aos meus tios Joaquim, Helena e Pedrinho e a todos os meus familiares que sempre torceram pelo meu sucesso profissional.

Aos meus amigos do curso de Zootecnia que se tornaram durante o curso a minha segunda família.

Aos meus amigos Diego, Fabrício e Ailton pela amizade incondicional.

Ao meu amigo Guilherme (Peão) pela amizade e ajuda financeira nos momentos difíceis.

Ao Professor Dr. Cláudio Vieira de Araújo, pela amizade, pelos ensinamentos profissionais na graduação, por ter me aceitado como orientado e paciência na realização do curso de mestrado.

À UNIVERSIDADE FERAL RURAL DA AMAZÔNIA – UFRA pela minha formação em Zootecnia.

À UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA pelo curso de Mestrado em Ciência Animal.

A todos os professores da UFRA e UFPA, pelos ensinamentos e paciência para ensinar.

A todos os funcionários da UFRA pela amizade e conversa nos horários vagos.

Ao MATADOURO FRIGORÍFICO SOCIPE, por ter cedido os dados para este projeto. E ao MATADOURO FRIGORÍFICO RIO MARIA por ter concedido alguns dados para a pesquisa, mas que infelizmente não puderam ser utilizados.

“Prefiro mil vezes, tentar alcançar triunfos e glórias, mesmo me expondo a derrota, do que formar fila com os pobres de espírito, que não conhecem vitória e nem derrota”.

(J. Roosevelt)

RESUMO

Registros de peso vivo, peso de carcaça, peso de cortes primários e rendimento de carcaça, provenientes do Matadouro Frigorífico da Cooperativa da Indústria Pecuária do Pará Ltda. (SOCIPE), localizada no distrito de Icoaraci, município de Belém, Estado do Pará, foram utilizados para discriminar possíveis diferenças entre fêmeas bubalinas e bovinas, abatidas durante o ano de 2007.

Os registros de peso vivo foram utilizados para separar a amostra em fêmeas leves e pesadas, separadamente em cada espécie, utilizando como limiar o valor correspondente à mediana do peso vivo em cada espécie. Assim, foram compostos quatro grupos de fêmeas, bubalinas e bovinas, leves e pesadas.

Para comparação entre fêmeas, vetores de médias dos pesos vivo, pesos carcaça quente, carcaça quente esquerda e direita, peso da carcaça fria, peso dianteiro, peso traseiro, peso ponta-de-agulha e peso couro, entre vacas bubalinas e bovinas, leves e pesadas, foram utilizados procedimentos de inferência multivariada.

Os resultados revelaram a heterogeneidade para o peso de abate dos animais, dentro e entre espécies, não havendo um padrão bem definido de peso ideal ao abate. Vacas bubalinas obtiveram maiores pesos para componente de carcaça, quando comparadas às fêmeas do grupo bovino. Excetuando o peso da carcaça fria e a ponta de agulha, bubalinas do grupo pesado, obtiveram maiores médias quando comparadas ao grupo leve. Dentro do grupo de fêmeas bovinas não houve diferença estatística para o peso da carcaça fria ($P > 0,05$).

Verifica-se que, em média, fêmeas bovinas apresentaram maior rendimento, exceto para o dianteiro. Os grupos intra-raciais apresentaram-se significativamente diferentes entre si ($P < 0,01$). Por outro lado, não foram verificadas diferenças intra-raciais para os rendimentos de carcaças quentes, carcaça fria, dianteiro e traseiro.

Palavras chaves: Bovinos. Bubalinos. Carcaça. Multivariada.

ABSTRACT

Records of alive weight, weight of carcass, weight of primary cuts and income of carcass, proceeding from the Company Scope Ltda, located in the district of Icoaraci, Located in Belém-Pará, had been used to discriminate possible differences between bubaline and bovine, abated females during the year of 2007.

The registers of alive weight had been used to separate the sample in light and weighed females, separately in each species, using as threshold the corresponding value the median of the alive weight in each species. Thus, four groups of females, bubalinas and bovine, light and weighed had been composites.

For comparison between female vectors of averages of the weights alive, weights hot carcass, left and right hot carcass, weight of the cold carcass, front weight, back weight, weight tip-of-needle and weight leather, between bubaline and bovine, light and weighed, it was used procedures of multivaried inference.

The results had disclosed the heterogeneities for the weight of abate of the animals, inside and between species, having a clear-cut standard of ideal weight to it does not abate it. Bubaline had gotten greater weights for carcass component, when compared with the females of the bovine group. Excepting the weight of the cold carcass and the tip of needle, bubaline of the group weighed, had gotten comparative average greater when to the light group. Inside of the group of bovine females it did not have difference statistics for the weight of carcass cold ($P < 0,01$).

It is verified that, in average, bovine had presented greater income, except for the front. The intra-racial Groups had been presented significantly different between itself (P). On the other hand, it was not verified intra-racial differences for the incomes of carcaças hot, cold carcass, front and back pernil.

Key Words: Bovines, Bubalinos, Carcass, Multivaried.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	p.
FIGURA 1 – Brasil: Estrutura da cadeia de carne bovina.....	16
FIGURA 2 – Cadeia produtiva completa da carne bubalina.....	19
FIGURA 3 – Curva de crescimento de bovinos com diferentes tamanhos corporais.	20
FIGURA 4 – Esquema dos cortes comerciais primários e secundários em carcaça de bubalinos.....	23
FIGURA 5 – Curvas alométricas de crescimento de osso, músculo e gordura.....	24
FIGURA 6 – Dispersão dos tratamentos em relação às duas primeiras variáveis canônicas.....	40

LISTA DE TABELAS

	p.
TABELA 1 – Rebanho bovino, principais países (milhões de cabeças).....	17
TABELA 2 – Produção de carne bovina e de vitelos, principais países (milhões de toneladas equivalente-carçaça).....	17
TABELA 3 – Exportações de carne bovina e de vitelo, principais países (mil toneladas equivalente-carçaça).....	18
TABELA 4 – Classificação de algumas raças de acordo com o tamanho corporal e grau de musculosidade.....	21
TABELA 5 – Rendimentos ao abate de acordo com o grupo genético e a condição sexual, em função do peso vivo em animais Nelore, Nelore x Sindi (NS) e búfalo Mediterrâneo.....	26
TABELA 6 – Médias e erros-padrão (EP) para peso da fazenda, pesos de carçaça quente e fria, quebra no resfriamento e rendimento de carçaça fria de bubalinos Mediterrâneo alimentados com duas fontes de volumoso.....	27
TABELA 7 – Médias e desvios-padrão (DP) para os pesos vivo (PV), peso carçaça quente (PCQ), peso da carçaça quente esquerda (PCQE), peso da carçaça quente direita (PCQD), peso da carçaça fria (PCF), peso dianteiro (PD), peso traseiro (PT), peso ponta-de-agulha (PPA) e peso couro (PC).....	34
TABELA 8 – Análise de variância multivariada para as variáveis de peso vivo, peso da carçaça quente, peso da carçaça fria, peso do couro, peso do dianteiro, peso do traseiro e peso da ponta de agulha, tendo a espécie como tratamento, com os teste de comparação entre vetores de médias Lambda de Wilks, Traço de Pillai, Traço de Hotelling-Lawley e Maior Raiz de Roy.....	36
TABELA 9 – Contrastes para as características de peso vivo, peso da carçaça quente, peso da carçaça fria, peso dianteiro, peso traseiro, peso ponta-de-agulha, peso couro, entre espécies e dentre de cada espécie.....	38
TABELA 10 – Variável canônica 1 e variável canônica 2 para as características de peso vivo, peso da carçaça quente, peso da carçaça fria, peso dianteiro, peso traseiro, peso ponta-de-agulha e peso do couro.....	39
TABELA 11 – Escores dos tratamentos, obtidos por meio das variáveis canônicas (Médias canônicas).....	39
TABELA 12 – Médias e desvios-padrão para os rendimentos de carçaça quente,	

carcaça fria, dianteiro e traseiro, para cada grupo e entre grupos raciais.....	41
TABELA 13 – Testes de comparação de vetores de médias entre os grupos, Lambda de Wilks, Traço de Pillai, Traço de Hotelling-Lawley e Maior Raiz de Roy para a análise de variância multivariada para as variáveis rendimentos de carcaça quente, de carcaça fria, de dianteiro e de traseiro.....	41
TABELA 14 – Comparação entre e dentro de grupos raciais por meio de análise discriminante para o índice de rendimento (IR).....	43
TABELA 15 – Correlação canônica de vacas bubalinas associativa entre, peso vivo, rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria com variáveis canônicas de rendimento de dianteiro e rendimento de traseiro.....	43
TABELA 16 – Correlação canônica de vacas bubalinas associativa entre, peso vivo, rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria com variáveis canônicas de rendimento de dianteiro e rendimento de traseiro.....	44
TABELA 17 – Exame da primeira variável canônica dentro e entre espécies de vacas bubalinas e bovinas.....	44

SUMÁRIO

	p.
1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 OBJETIVO GERAL.....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1 CADEIA PRODUTIVA DA CARNE.....	16
3.2 DESENVOLVIMENTO PONDERAL.....	20
3.2.1 Crescimento Animal.....	20
3.3 COMPOSIÇÃO DA CARÇA.....	22
3.3.1 Características da Carça.....	23
3.3.1.1 Rendimento de Carça.....	23
3.3.1.2 Rendimento dos Cortes Primários da Carça.....	27
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
5.1 RENDIMENTO DE CARÇA.....	40
6 CONCLUSÃO.....	45
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Há 6.000 anos atrás o gado começou a ser domesticado, servindo como animal de carga ou fornecendo carne, leite e couro. O animal era utilizado como alimento, apenas quando viesse a falecer naturalmente ou não fosse mais útil para carga ou para fornecer leite (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

A bovinocultura foi introduzida no Brasil na época da colonização, quando os colonizadores trouxeram nos navios animais que serviriam para transporte e alimentação. No final de 2005, a bovinocultura brasileira era praticada em 4 milhões de propriedades rurais, envolvendo 200 milhões de cabeças, 28 milhões das quais foram abatidas em frigoríficos oficiais para consumo interno e exportação, e mais cerca de 10 milhões tiveram outro tipo de abate. Em 2006, o Brasil tornou-se o maior produtor (8,5 milhões de toneladas de carcaças) e maior exportador de carne bovina (SARCINELLI; VENTURINI; SILVA, 2007).

O consumo mundial de carne bovina apresentou crescimento inexpressivo nos últimos anos e em muitos países sofreu reduções, como no caso da Europa, na década passada (MOLONEY et al., 2001). Um dos principais fatores responsáveis por esta queda no consumo foi o aparecimento na Inglaterra da *Encefalopatia Espongiforme Bovina*, também conhecida como “doença da vaca louca”, que foi responsável pela morte de pessoas, após o consumo de carne bovina.

Também, não se pode esquecer que a concorrência com outras carnes, consideradas “mais saudáveis” como a suína e a de frango e, em muitos casos de menor custo, também, influenciaram negativamente o consumo de carne bovina nos últimos anos. Todavia, o cenário atual sinaliza para mudanças, já que o avanço da gripe aviária pelo mundo tem resultado em queda no consumo de carne de frango (LADEIRA; OLIVEIRA, 2006).

Segundo os dados mais recentes da FAO (FAO, 2006), o Brasil apresentava um rebanho bubalino de 1.200.700 cabeças, em 2004. Já os dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2005), relativo ao ano de 2003, apresentaram efetivos (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 (MARIANTE; McMANUS; MENDONÇA, 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%.

A despeito das estatísticas oficiais controversas e muitas vezes subestimadas, a criação de búfalos no mundo e, 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 (MARIANTE; McMANUS; MENDONÇA, 2003).

Portanto, fica claramente evidenciada a preocupação pelo consumidor por produtos saudáveis. Se a população não estiver ciente da segurança alimentar e qualidade do produto, o consumo deste será prejudicado, o que afetará toda a cadeia produtiva: produtores rurais, frigoríficos, varejo etc. Além disso, as contas externas de um país como o Brasil, maior exportador de carne bovina e segundo maior exportador de carne de frango (MAPA, 2007), também, serão fortemente afetadas.

Segundo MAPA (2007), a pecuária de corte participa significativamente na formação do produto interno bruto, sendo um dos setores mais importantes do agro-negócio na economia nacional. Porém, diversos setores da indústria e do comércio de carnes operam ainda por meio de sistemas desatualizados e com métodos arcaicos.

Nos sistemas de criação de bovinos e bubalinos, as fêmeas que deixam de interessar à reprodução, seja por seleção genética, seja por idade avançada ou problemas na produção, formam as vacas de descarte que, em geral, apresentam rendimento de carcaça inferior e carne com problemas de qualidade. Nos países desenvolvidos, são utilizadas, principalmente, na produção de carne industrializada. No Brasil, são comercializadas, basicamente, no mercado interno. Por essas razões, os estabelecimentos de abate pagam um preço inferior ao produtor, pela carcaça desses animais.

Esses problemas que a cadeia produtiva de carne bovina enfrenta para padronizar o produto final a tornar-se mais competitiva são dificuldades observadas no Brasil e, também em outros países, tanto que a indústria de carne dos EUA, em estudo realizado pela Universidade Estadual do Colorado, denominado National Non-Fed Beef Quality Audit (MAPA, 2007), verificou que cerca de 19% de todos os bovinos abatidos no país são animais não-terminados em confinamento e que 75% desses são vacas.

Em um programa de produção de carne, é relevante considerar as fases negativas de desenvolvimento do animal. Deve haver condições para que o mesmo se desenvolva normalmente, proporcionando um crescimento durante todo o ano. O baixo rendimento observado nos trópicos pode ser atribuído em grande parte, à desnutrição resultante da sazonalidade característica da produção de forragem no Brasil (JORGE, 2001), principalmente na região norte do país.

Entre os vários problemas apresentados por esses animais, destacam-se os maus estados nutricionais, carcaças extremamente leves, com escores de musculabilidade muito baixos. Portanto, é necessário que se estabeleçam mudanças no sistema produtivo de carne bovina e bubalina, especificamente na categoria vacas de descarte, resultando em carcaças de qualidade superior e de maior aceitação no mercado.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Comparar peso e rendimento entre fêmeas das espécies bubalina e bovina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Constituir parâmetros que criem índices zootécnicos para peso e rendimento de abate entre vacas bubalinas e bovinas.
- ✓ Discriminar peso e rendimento entre vacas bubalinas e bovinas separadas em vacas leves e pesadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CADEIA PRODUTIVA DA CARNE

As causas da expansão da pecuária têm sido bastante discutidas na literatura científica, mas pesquisas recentes conseguiram evidenciar seus principais determinantes. Elas ressaltam que a organização eficiente da cadeia produtiva bovina é um fator fundamental nas decisões estratégicas dos pecuaristas na Amazônia (FAMINOW, 1998).

Faminow (1998) resalta que por conta dessa influência sobre as estratégias dos pioneiros, a cadeia produtiva bovina aparece, de fato, em primeiro lugar no *ranking* dos fatores de desmatamento. Acusada de devastação ecológica e desrespeito a legislação trabalhista, essa cadeia produtiva corre o risco de ser excluída dos mercados mais exigentes.

A cadeia de carne bovina ocupa posição de destaque no contexto da economia rural brasileira, ocupando vasta área do território nacional e respondendo pela geração de emprego e renda de milhões de brasileiros. O conjunto de agentes que a compõe apresenta grande heterogeneidade: de pecuaristas altamente capitalizados a pequenos produtores empobrecidos, de frigoríficos com alto padrão tecnológico, capazes de atender a uma exigente demanda externa, a abatedouros que dificilmente preenchem requisitos mínimos da legislação sanitária (MAPA, 2007).

A Figura 1 lembra esse conjunto, bem como os principais elos que compõem a cadeia de carne bovina.

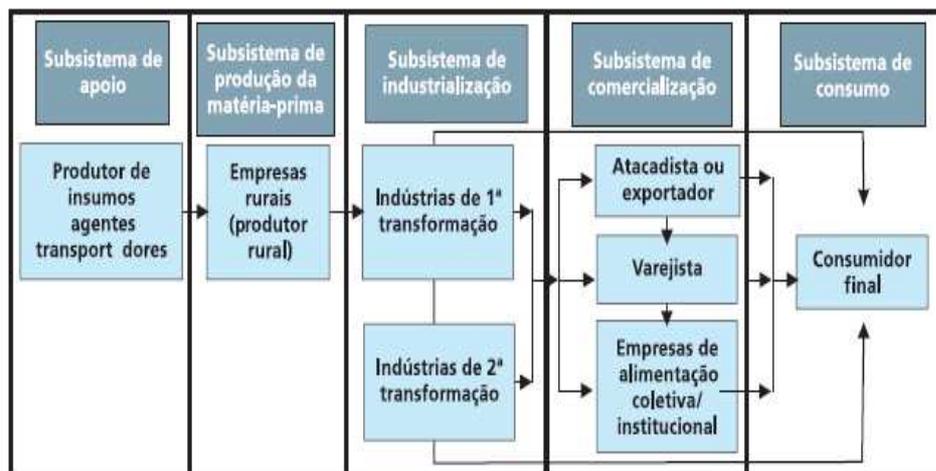


Figura 1 - Brasil: Estrutura da cadeia de carne bovina. Fonte: MAPA (2007).

Para que a cadeia produtiva da carne seja eficiente precisa-se conhecer tanto o comportamento dos mercados fornecedor e consumidor, quanto o papel desempenhado individualmente pelos países. Assim, configura-se o cenário para corroborar ou retificar as possíveis estratégias de inserção brasileira no mercado mundial (MAPA, 2007).

Tabela 1 - Rebanho bovino, principais países (milhões de cabeças).

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Brasil	169,9	176,4	185,2	195,6	204,5	207,0
Índia	193,1	191,2	189,3	187,4	185,5	185,0
China	104,6	106,1	105,7	108,3	112,5	115,2
Estados Unidos	98,2	97,3	96,7	96,1	94,9	95,8
Argentina	48,7	48,9	48,1	58,9	50,8	50,8
Sudão	37,4	38,3	38,2	39,8	29,8	40,5
Etiópia	33,1	35,4	40,6	39,0	38,1	38,5
México	30,9	30,6	31,4	31,5	31,2	31,8
Austrália	27,6	27,7	27,8	26,7	27,5	27,8
Colômbia	24,4	24,5	24,8	24,8	24,8	25,7

Fonte: Adaptado de FAO (2007).

Tabela 2 - Produção de carne bovina e de vitelos, principais países (milhões de toneladas equivalente-carcaça).

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Estados Unidos	12,3	12,0	12,4	12,0	11,3	11,3	12,0
Brasil	6,5	6,9	7,2	7,4	8,0	8,6	9,0
China	5,3	5,5	5,8	6,3	6,8	7,1	7,5
UE-25	8,2	8,1	8,1	8,1	8,0	7,6	7,9
Argentina	2,9	2,5	2,7	2,8	3,1	3,2	3,1
Índia	1,2	1,8	1,8	2,0	2,1	2,3	2,1

Fonte: Adaptado de USDA (2007).

A produção de carne bovina e de vitelo (Tabela 2) dos maiores produtores mundiais, Estados Unidos, Brasil e China, que figuram como os três maiores países produtores individuais, embora os maiores rebanhos pertençam ao Brasil, Índia e China (Tabela 1). Os maiores rebanhos, por si só, não caracterizam o melhor desempenho em produção de carne bovina (MAPA, 2007).

Brasil e Austrália (Tabela 3) encontram-se entre os principais países em volume exportado. Até 2003, os Estados Unidos eram grandes exportadores. Entretanto, perdeu sua posição em decorrência da doença da “Vaca Louca” em 2002. As exportações brasileiras, ao contrário, apresentaram significativo crescimento médio de 61,23% a.a., de 2000 a 2006 (MAPA, 2007).

Tabela 3 - Exportações de carne bovina e de vitelo, principais países (mil toneladas equivalente-carcaça).

País	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Brasil	492	748	881	1.175	1.628	1.867	2.109
Austrália	1.338	1.399	1.366	1.264	1.394	1.413	1.459
Índia	349	370	417	439	499	627	750
Nova Zelândia	489	496	488	538	606	589	541
Estados Unidos	1.120	1.029	1.110	1.142	209	317	523

Fonte: Adaptado de USDA (2007).

A carne bubalina é tratada e comercializada, em boa parte do país, sem uma forma definida de identificação das suas características, principalmente de qualidade ou do valor justo. Como a carne bovina, ela, também, é uma *commodity*, ou seja, vale quanto pesa. Sem uma diferenciação baseada na identificação da carne, do rendimento e na qualidade, deixa de existir o estímulo para que o setor produtivo se modernize e invista na obtenção de um produto mais adequado, orientado para o atendimento dos desejos e anseios do consumidor (JORGE; ANDRIGHETTO, 2005).

A mudança de orientação do sistema produtivo da carne bubalina, necessita urgentemente começar a se voltar para o consumidor. É o consumidor que diz o que quer comprar, quando, como e, mais importante ainda, quanto pode pagar pelo produto. Neste sentido, é importante conhecer o valor relativo da carne quanto aos outros produtos similares, lembrando que o consumidor não paga pelo aspecto nutricional, segurança ou qualidade, pois estes estão embutidos no preço (JORGE; ANDRIGHETTO 2005).

Segundo Luchiari Filho et al. (2003), outro grande desafio é como conectar o produtor à indústria e ao consumidor. O desenvolvimento de alianças do tipo do búfalo ao prato é uma forma de sair da *commodity*. Se não forem grandes e fortes, os produtores terão pouco ou nenhum poder de barganha na comercialização de seus produtos. Para Jorge; Andrighetto (2005) a integração vertical ou coordenação entre os setores produtores da carne, na forma de

alianças, associações ou cooperativas, irá ajudá-los na competição, e na capitalização dos seus esforços no sentido de adicionar valor aos seus produtos.

A verdade é que um criador de búfalos sozinho, por maior que ele seja, se torna impotente perante o mercado da carne (JORGE; ANDRIGHETTO, 2005). Só para exemplificar: se o produtor de carne bubalina quiser exportar apenas um container de filé-mignon são necessários cerca de 10 mil búfalos padronizados. No caso de um único container de contrafilé, são necessários cerca de 3,5 mil búfalos padronizados. Porém, se o foco for o mercado interno, não se pode ignorar o invejável poder de barganha do setor varejista, em especial o da carne bovina.

Apenas as duas maiores redes de supermercados do país detêm a venda mensal de aproximadamente 100 mil bovinos (PEDROSO, 2003), o que equivale a 1,2 milhão de cabeças por ano e, considerando um desfrute de seus fornecedores acima da média nacional (25%), um rebanho de 4,8 milhões de cabeças.

Os resultados sobre as características das carcaças e da carne de bubalinos, criados em diferentes condições de manejo e sistemas de alimentação são, às vezes, contraditórios. Portanto, todo cuidado é pouco quando se compara resultados de estudos conduzidos em diferentes condições experimentais.

A estimativa do rendimento da carcaça e dos cortes primários e comerciais, por ocasião do abate, é de suma importância para complementar à avaliação do desempenho do animal durante o seu desenvolvimento (JORGE; FONTES, 1997a; JORGE, 1999).

Na análise da cadeia produtiva da carne bubalina (Figura 2), fica evidente seu nível de complexidade e constata-se que as poucas modificações alcançadas se devem a estratégias setoriais de curto prazo, sem aplicação de conceitos modernos, visando à diminuição das tensões entre os elos e maximização do poder de adaptação às mudanças de mercado (LAZZARINI; LAZZARINI; PIEMEL, 1996).

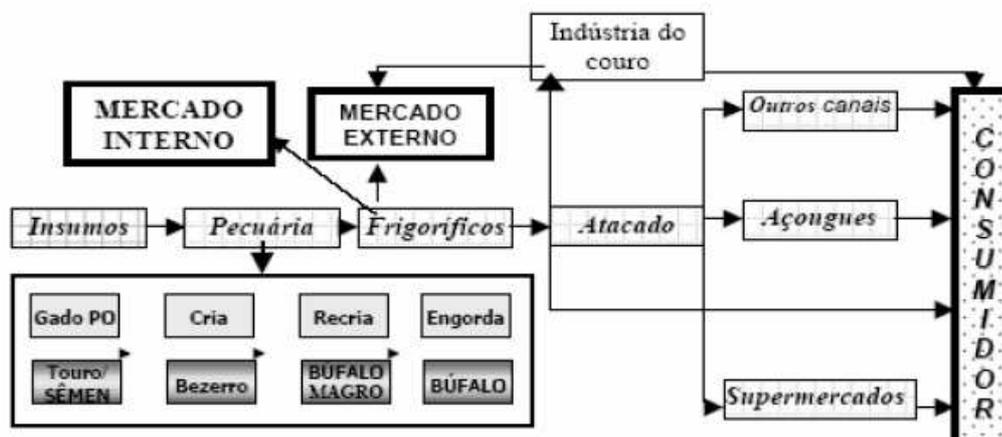


Figura 2 - Cadeia produtiva completa da carne bubalina. Fonte: Pineda; Veríssimo (2003).

3.2 DESENVOLVIMENTO PONDERAL

3.2.1 Crescimento Animal

Em um sistema de produção de carne, os criadores estão cada vez mais conscientes da importância da avaliação do crescimento dos animais para melhor analisar e gerenciar a rentabilidade dessa atividade. Essa avaliação é uma função primordial, pois apresenta relação direta com a quantidade e a qualidade da carne, produto final da exploração. Uma das formas de se avaliar é por meio de curvas de crescimento (SILVA et al., 2004).

O aumento da massa corporal de um animal ocorre em uma seqüência temporal: pré-natal, pós-natal até a desmama, desmama até a puberdade ou sobreano (Figura 3) e, para animal de reprodução, da puberdade até a maturidade, proporcionando fases com velocidades de crescimento diferentes, ou seja, em cada fase, o animal apresenta taxa de crescimento característica (GOTTSCHALL, 1999).

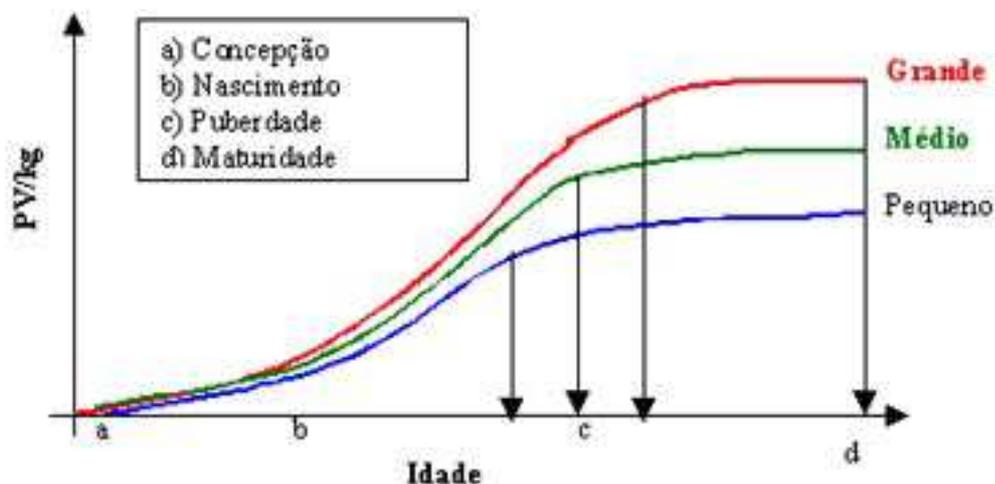


Figura 3 - Curva de crescimento de bovinos, com diferentes tamanhos corporais. Fonte: Bacci (2004).

Do ponto de vista econômico, a análise dessas taxas é de interesse de pesquisadores e produtores, pois podem indicar quais as necessidades nutricionais e ambientais dos animais, em cada fase de seu crescimento (BACCI, 2004).

Do mesmo modo que o tamanho corporal, as raças ainda podem ser classificadas de acordo com grau de musculabilidade, grossa, moderada e fina (Tabela 4).

Tabela 4 - Classificação de algumas raças de acordo com o tamanho corporal e grau de musculabilidade.

Tamanho	Grau de musculabilidade		
	Grossa	Moderada	Fina
Pequeno		Angus, Gir, Red Angus.	Gir leiteiro, Jersey, Pitangueiras.
Médio	Belgian Limousin, Piamontês.	Blue, Brahman, Canchim, Nelore.	Brangus, Caracu, Ayrshire, Shorthorn leiteiro.
Grande	Blonde d' Aquitaine, Charolês, Chianina.	Marchigiana, Pardo Suíço, Simental.	Holandês, South Devon.

Fonte: Bacci (2004).

Animais de raças de tamanho grande e musculatura grossa têm taxas de crescimentos maiores, porém são mais tardias para acumular gordura na carcaça, tendo maior demanda por alimento. As raças de tamanho pequeno e musculatura moderada apresentam menores ganhos, porém são mais precoces em termos de acabamento de carcaça. Por outro lado, raças terminadas mais precocemente, com peso mais leve e maior quantidade de gordura na carcaça, podem ser mais viáveis, principalmente do ponto de vista nutricional, pois o consumo de alimento é menor (BACCI, 2004).

A curva de crescimento da espécie bubalina, em condições ideais e constantes, apresenta semelhança com a da bovina. É possível que ocorram diferenças quanto à ordem e intensidade de desenvolvimento dos tecidos. Quando o crescimento não é constante, como no caso de regime em pastagens, a forma de crescimento é substancialmente diversa da dos bovinos (JORGE, 2003).

Os búfalos são animais capazes de transformar grandes quantidades de alimentos fibrosos em carne, apresentando um grande potencial para ganho de peso, boa relação músculo:ossos e proporção adequada de gordura corporal (OLIVEIRA, 2000).

Em experimento realizado com diversos grupos genéticos de bovinos (Nelore, ½ Holandês-Nelore, Ibagé) e bubalinos mestiços Mediterrâneo em diferentes estágios a maturidade, Jorge et al. (1997b) concluíram que em iguais condições alimentares e de manejo, os bubalinos mostraram potencial de ganho de peso e carcaça, bem como, conversão alimentar semelhante a bovinos da raça Nelore e mestiço europeu-zebu.

Esses resultados mostram que bubalinos apresentam bom desempenho para a produção de carne, porém a sua utilização ainda é destinada para a produção de leite (CALIXTO,

2004), sendo necessários mais estudos para incentivar a criação de bubalinos destinado para a pecuária de corte.

3.3 COMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA

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 gastrointestinal, etc. Esse fato pode levar um animal que apresente elevado peso vivo ao abate, quando avaliado em termos de rendimento, apresentar valores inferiores aos de animais mais leves (OLIVEIRA, 2005).

Entende-se por carcaça, o bovino abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido da cabeça, patas, rabada, glândula mamaria (fêmea), verga, exceto suas raízes, e testículos (macho) (LUCHIARI FILHO, 2007).

Uma carcaça é composta principalmente da porção muscular, dos ossos e da gordura, sendo a gordura o mais variável dos três componentes e, também, o que exerce maior influência no rendimento. Vários fatores estão relacionados ao rendimento, dentre os quais os mais importantes são: grau de acabamento (a quantidade de gordura), tipo da dieta, sexo e raça (LUCHIARI FILHO, 2007).

Em geral, os frigoríficos exigem carcaças com espessura de gordura subcutânea mínima de 3 mm e máxima de 6 mm. Sendo que abaixo de 3 mm, ocorre escurecimento da parte externa dos músculos expostos ao resfriamento, conferindo aspecto visual indesejável, entre outros fatores. Acima de 6 mm, o prejuízo para o produtor se dá pelo recorte do excesso de gordura antes da pesagem da carcaça e, para o frigorífico se dá pelo maior custo operacional envolvido neste processo (COSTA et al., 2002).

No Brasil, basicamente, a carcaça é dividida em: dianteiro, contendo cinco costelas, que compreende a paleta e o acém completo; costilhar ou ponta de agulha; e o traseiro especial ou serrote, que compreende o coxão e a alcatra completa (JORGE et al., 1997a).

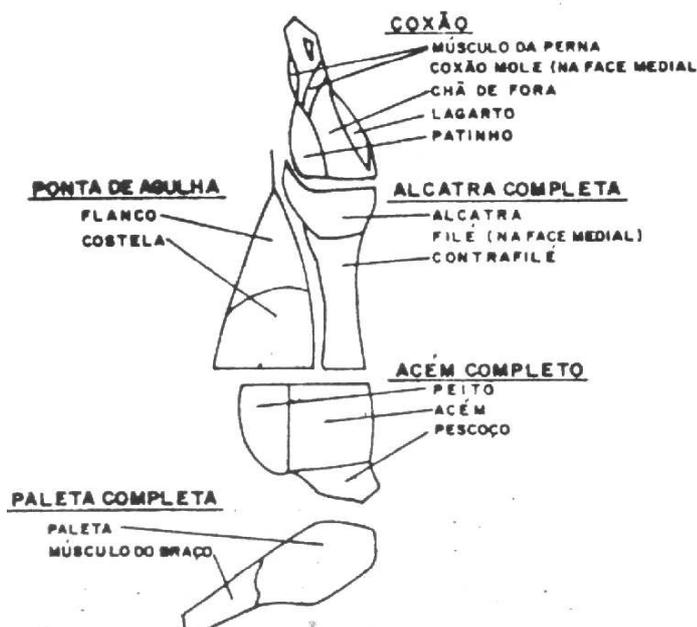


Figura 4 - Cortes primários e secundários em carcaça. Fonte: Jorge (2001).

O rendimento de carcaça de animais de diferentes raças bubalinas sofre influência direta dos pesos da cabeça, couro e trato gastrointestinal. Tal fato tem sido observado por diversos autores e segundo Jorge et al. (1997c) os mais baixos rendimentos de carcaça verificados nos bubalinos é uma consequência, principalmente, dos maiores pesos de couro e cabeça, apresentados por esses animais, o que chega a acarretar uma diferença de até 5% no rendimento de carcaça a favor dos bovinos.

3.3.1 Características da Carcaça

3.3.1.1 Rendimento de Carcaça

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., 2003). A estimativa do rendimento da carcaça e dos cortes

primários e comerciais, por ocasião do abate, é de suma importância para complementar à avaliação do desempenho do animal durante o seu desenvolvimento (JORGE, 1999).

No que diz respeito à qualidade da carcaça, distinguir-se duas características de maior importância: o rendimento e a qualidade da carne. O rendimento implica num retorno financeiro direto ao frigorífico, já que está diretamente relacionado com a quantidade de carne comercializável. A qualidade é um conceito mais complicado, porque inclui os fatores de interesse ao setor varejista (supermercados, açougues, etc.), bem como para o consumidor (SAINZ; ARAÚJO, 2001).

Na avaliação da carcaça o fator mais importante é o seu rendimento, tanto da carcaça como dos cortes primários com uma quantidade adequada de gordura. Primeiramente, o rendimento da carcaça depende do conteúdo visceral que corresponde, principalmente ao aparelho digestivo e varia entre 8 e 18% do peso vivo do animal (SAINZ, 1996).

O rendimento de carne na carcaça depende do seu conteúdo de músculo estriado, e da sua relação com a ossatura e a gordura. De acordo com as curvas de crescimento alométrico, o esqueleto se desenvolve mais cedo, seguido pela musculatura e, finalmente pelo tecido adiposo (SAINZ; ARAÚJO, 2001).

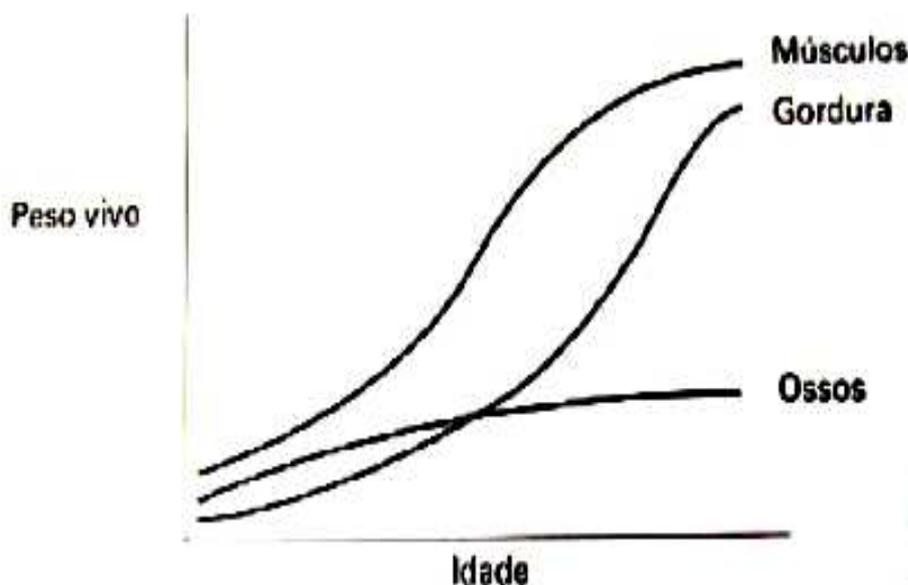


Figura 5 - Curvas alométricas de crescimento de osso, músculo e gordura. Fonte: Luchiari Filho (2007).

Inúmeros fatores afetam o rendimento de carcaça sendo eles, genética, sexo, nutrição e alimentação, além dos ambientais (FRANZOLIN; SILVA, 2001). 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, 2000).

Ao se abaterem animais de mesmo grupo genético, que diferem quanto ao peso à maturidade, com peso constante, os animais dos grupos genéticos de menor porte estarão com maior grau de acabamento, é o fator que afeta o rendimento de carcaça. Em outros casos ocorre grande variação entre pesos de animais e o efeito de raça confunde-se com o efeito que o peso corporal tem sobre o rendimento de carcaça (JORGE; ANDRIGUETTO, 2005).

Trabalhando com novilhas cruzadas ($\frac{1}{2}$ Aberdeen Angus x $\frac{1}{2}$ Nelore), Marques et al. (2000a), encontraram rendimento de carcaça quente de 50,9%. Rendimento esse, abaixo dos encontrados por Prado et al. (2000a), que obtiveram rendimento de carcaça quente médio de 52,0%, com novilhas cruzadas (Limousin x Nelore ou Simental x Nelore) e, também, abaixo dos observados por Marques et al. (2001), que encontrou 52,6% de rendimento de carcaça quente, utilizando novilhas cruzadas (Nelore x Aberdeen Angus).

Utilizando novilhas Nelore, Prado et al. (2000b) e Medroni et al. (2000), encontraram rendimento de carcaça quente de 53,5% e 53,3%, respectivamente. No entanto, Rigolon (2001), com novilhas cruzadas ($\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Simental) superovuladas, terminadas em confinamento, obteve maior rendimento de carcaça quente (57,5%), estando acima para essa categoria animal. As variações observadas na literatura podem chegar até 5% do peso da carcaça, ocorre em vista das diferenças existentes na limpeza ou toaleta das carcaças no local de abate (PRADO et al., 2000a).

O rendimento de carcaça de bubalinos apresenta variação de 49,2% a 54,3% na literatura (JORGE et al., 1997c; MATTOS et al., 1997; MACEDO et al., 2000; FRANZOLIN; SILVA, 2001; JORGE et al., 2002; JORGE et al., 2003; RODRIGUES et al., 2003; VAZ et al., 2003; CALIXTO, 2004) sendo que essa variação ocorre devido às influências citadas anteriormente sobre o rendimento de carcaça.

Jorge et al. (2003) estudando diferentes raças de bubalinos, constataram diferenças de rendimento de carcaça entre as raças, sendo que para a raça Murrah o rendimento foi de 53,1%, para a Jafarabadi de 54,4% e para a Mediterrâneo 54,3%.

Estudando o rendimento de carcaça quente em bubalinos, Macedo et al. (2000) observaram rendimento de carcaça quente de 50,81% para bubalinos Mediterrâneo não castrados e de 51,5% para bubalinos castrados terminados em confinamento, enquanto que para animais em regime de pastagem os rendimentos foram de 48,9% e 49,2% para não castrados e castrados, respectivamente.

Ao abaterem bovinos e bubalinos com pesos semelhantes, Mattos; Gutmanis; Mattos (1990), verificaram diferença de até 5% no rendimento de carcaça, a favor dos bovinos devido ao couro mais espesso e pesado (1 a 2%), chifres mais pesados e cerca de 2 a 3% a mais de conteúdo gastrintestinal dos búfalos.

Trabalhando com búfalos Mediterrâneos e bovinos Nelore, Lourenço Jr. et al. (1997), observaram que bovinos alcançaram maior peso da carcaça fria (188,6 a 215,5 versus 146,6 a 187,4 kg), perda pelo resfriamento e peso do conteúdo gastrintestinal semelhantes.

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 Tabela 6.

Tabela 5 - Rendimentos ao abate de acordo com o grupo genético e a condição sexual, em função do peso vivo em animais Nelore, Nelore x Sindi (NS) e Búfalo Mediterrâneo.

Característica	Grupo genético			Condição sexual		CV
	Nelore	NS	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	257,80	242,00	246,60	261,80	4,28
Couro (%)	7,44	8,20	9,92	8,20	8,85	8,61
Carcaça (%)	60,56	59,86	54,08	58,07	58,26	3,83

Fonte: Adaptado de Rodrigues et al. (2003).

VAZ et al. (2003), avaliaram as características da carcaça de bubalinos Mediterrâneo 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 estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 6 - Médias e erros-padrão (EP) para peso da 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

Fonte: Adaptado de VAZ et al. (2003).

3.3.1.2 Rendimento dos Cortes Primários da Carcaça

Após o abate a carcaça é dividida em duas meias-carcaças e em seguida é desdobrada em cortes primários, para atingir o consumidor, os cortes devem ser desdobrados nos diversos cortes secundários ou comerciais por ele utilizados (JORGE; ANDRIGUETTO, 2005).

A avaliação do rendimento do corte serrote ou traseiro especial, e de seus componentes bem como do costilhar ou ponta de agulha é de grande utilidade uma vez que esses cortes são utilizados em grande parte pelos frigoríficos e açougues na comercialização (JORGE, 1999).

Em termos econômicos é desejável maior rendimento do traseiro especial em relação aos outros cortes, uma vez que nele se encontram as partes nobres da carcaça, que têm maior valor no mercado (JORGE; FONTES, 1997b; JORGE; FONTES; ZEOULA, 1997).

Os bubalinos apresentam resultados satisfatórios quanto ao rendimento de cortes primários da carcaça e podem até mesmo superar os bovinos em rendimentos de determinados cortes o que contribui em muito para desmistificar a espécie e esclarecer a cadeia produtiva quanto ao seu real potencial de produção (JORGE, 1999; JORGE, 2001).

Ao analisarem bovinos e bubalinos abatidos em diferentes estádios de maturidade fisiológica (pesos de abate), Jorge et al. (1997a) e Jorge; Fontes (1997b), observaram que os bubalinos apresentaram menor rendimento de dianteiro e maior de traseiro total em consequência de sua maior proporção de ponta-de-agulha, uma vez que eles não diferiram dos bovinos quanto ao rendimento de traseiro especial.

Também, trabalhando com bovinos e bubalinos, Mattos et al. (1997), observaram semelhanças nos rendimentos dos principais cortes primários da carcaça entre ambas as espécies. Dados estes semelhantes aos encontrados por, Franzolin; Silva (2001) que testando três níveis de energia na dieta de bubalinos sobre as características de carcaça, e não constataram evidências de existirem diferenças significativas nos rendimentos de carcaça e seus cortes primários e secundários.

Trabalhando com bubalinos Mediterrâneo abatidos em diferentes estágios de maturidade, Calixto (2004) notou diferenças estatísticas para os diferentes cortes do traseiro especial entre os tratamentos e verificou aumento linear significativo dos pesos dos cortes em função do aumento do peso do abate, contudo houve redução linear no rendimento dos mesmos. O mesmo efeito não foi verificado pelo autor para os rendimentos dos cortes comerciais do dianteiro.

Ao estudarem bubalinos das raças Mediterrâneo, Jafarabadi e Murrah, abatidos em diferentes pesos, Jorge et al. (2003), observaram que não houve diferença significativa em relação à porcentagem, dos cortes dianteiro, paleta e acém completos, traseiro especial, alcatra completa e ponta de agulha. Sendo que, os animais abatidos aos 500 kg proporcionaram rendimentos ligeiramente superiores de dianteiro em virtude do dimorfismo sexual típico de machos não castrados.

Segundo Rodrigues et al. (2003) animais castrados são menores que animais inteiros, os quartos traseiros são mais desenvolvidos, havendo proporcionalmente um equilíbrio entre traseiro e dianteiro.

Por outro lado, Rodrigues et al. (2003) e Jorge et al. (2002) quando estudaram o rendimento de cortes de bubalinos castrados e não castrados não encontraram diferenças significativas para o rendimento costilhar, porém, as carcaças de animais castrados apresentaram maior porcentagem de dianteiro.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Registros de peso vivo, peso de carcaça, peso de cortes primários e rendimento de carcaça, provenientes do Matadouro Frigorífico da Cooperativa da Indústria Pecuária do Pará Ltda. (SOCIPE), localizado no distrito de Icoaraci, município de Belém, Estado do Pará, foram utilizados para determinar diferenças entre fêmeas bubalinas e bovinas, abatidas durante o ano de 2007.

Os registros de peso vivo foram utilizados para separar a amostra em fêmeas leves e pesadas, separadamente, em cada espécie, utilizando como limiar o valor correspondente à mediana do peso vivo em cada espécie. Assim, foram compostos quatro grupos de fêmeas, bubalinas e bovinas, leves e pesadas.

Após editoração dos dados, o arquivo final compreendeu de 516 registros de bubalinas leves, 428 registros de bubalinas pesadas, 1.839 registros de bovinas leves e 1.699 registros de bovinas pesadas.

Para comparação entre fêmeas, vetores de médias dos pesos vivo (PV), peso carcaça quente (PCQ), peso da carcaça quente esquerda (PCQE), peso da carcaça quente direita (PCQD), peso da carcaça fria (PCF), peso dianteiro (PD), peso traseiro (PT), peso ponta-de-agulha (PPA) e peso couro (PC), entre bubalinas e bovinas, leves e pesadas, foi realizada análise de variância multivariada.

A abordagem da análise de variância multivariada é utilizada para comparar vetores de médias, cujos dados normalmente são provenientes de delineamentos estatísticos. A formulação de um teste estatístico para comparar vetores de médias, depende da partição do total da variância em: variância devido ao efeito de tratamentos e variância devido ao erro. Esta partição da variância total é denominada de MANOVA, análise de variância multivariada (JOHNSON & WICHERN, 1998).

Em experimentos que envolvem variáveis aleatórias contínuas, medidas na mesma unidade experimental podem-se pressupor a multinormalidade e realizar uma análise multivariada. Um ponto relevante da análise multivariada é o aproveitamento da informação conjunta das variáveis envolvidas (REGAZZI, 2002).

O modelo estatístico utilizado em delineamento em inteiramente casualizado com k tratamentos em que são medidas p variáveis é:

$$Y_{ij} = \mu_j + t_i + e_{ij}$$

$$i = 1, 2, \dots, k; \quad j = 1, 2, \dots, p$$

em que,

R = indexador das variáveis;

Y_{ij} = valor observado da j -ésima variável sob o efeito do i -ésimo tratamento;

μ_j = média geral da j -ésima variável;

t_{ij} = efeito do i -ésimo tratamento na j -ésima variável;

e_{ij} = efeito aleatório associado à observação Y_{ij}

Na forma matricial o modelo estatístico é:

$$Y = XB + \varepsilon$$

em que,

Y = matriz de observações de dimensões $k \times p$;

X = matriz do delineamento de dimensões $k \times (1+k)$;

B = matriz de parâmetros de dimensões $(1+k) \times p$;

ε = matriz de erros de dimensões $k \times p$.

Para testar a hipótese de nulidade entre os vetores de médias de tratamentos, foram utilizados os critérios de Lambda de Wilks, Traço de Pillai, Traço de Hotelling-Lawley e Maior Raiz de Roy, adotando o nível de significância de 0,05.

Com a finalidade de discriminar as possíveis diferenças existentes entre os vetores de médias para os tratamentos nas características peso vivo, peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, peso dianteiro, peso traseiro, peso da ponta-de-agulha e peso de couro, foram estabelecidos contrastes para comparações entre bubalinas e bovinas e, também comparações dentro de cada espécie (fêmeas leves *versus* fêmeas pesadas).

Posteriormente, com objetivo de discriminar diferenças inter e intraraciais conjuntamente para todos os pesos, adotou-se a análise discriminante por meio da utilização de variável canônica, estabelecendo a combinação linear dos pesos em novas variáveis (variáveis canônicas).

A análise de variáveis canônicas é uma técnica da estatística multivariada que permite a redução da dimensionalidade de dados (semelhante a componentes principais e correlações canônicas). Essa técnica é especialmente empregada em análises discriminantes realizadas a partir de amostras com observações repetidas. A análise também pode ser utilizada para representar várias populações em um subespaço de menor dimensão.

A análise procura, com base em um grande número de características originais correlacionadas, obter combinações lineares dessas características denominadas variáveis canônicas de tal forma que a correlação entre essas variáveis seja nula (KHATTREE; NAIK, 2000). A utilização dessa técnica permite capturar o efeito simultâneo de características originais e com isso pode capturar variações não percebidas quando do uso de características originais isoladamente. É importante observar que a primeira variável canônica é a função discriminante linear de Fisher.

Variáveis canônicas são funções discriminantes ótimas, ou seja, maximizam a variação entre tratamentos em relação à variação residual. A variação de tratamentos, nesta análise, é expressa por uma matriz denominada **H**, composta pela soma de quadrados e produtos de tratamentos; a variação residual é expressa pela matriz **E**, composta pela soma de quadrados e produtos do resíduo. As matrizes **H** e **E** são obtidas de uma análise de variância multivariada: MANOVA.

A dimensionalidade é o número de variáveis canônicas obtidas na análise. Pode ser entendida como o número de raízes não nulas da equação $|H - \lambda n_e \Sigma| = 0$. A dimensionalidade, portanto, é a ordem do hiperplano gerado pelas diferentes médias de tratamentos. A dimensionalidade, em termos das médias populacionais, é o número de autovalores não nulos da matriz Λ da Equação $\Lambda = E^{-1} H = |n_e \Sigma|^{-1} H$, em que, Λ = matriz determinante; E = matriz de soma de quadrados e produtos de resíduo; H = matriz de soma de quadrados e produtos de tratamentos; n_e = número de graus de liberdade do resíduo e Σ = matriz de covariância.

Os vetores canônicos são os autovetores v_j associados aos autovalores λ_j não nulos da matriz determinante Λ . Seja dessa maneira, L_j o autovetor associado ao autovalor λ_j , onde L_j é normalizado de modo que:

$$L_j' \frac{E}{n_e} L_j = 1$$

Então L é o j -ésimo vetor canônico obtido na análise. A projeção de um ponto X (observações) sobre o hiperplano estimado pode ser representada em termos de coordenadas canônicas d -dimensional como:

$$L_1' X, \dots, L_d' X$$

As médias canônicas dos k tratamentos são:

$$\hat{m}_{c_i} = [L_1' \hat{m}_i, \dots, L_d' \hat{m}_i], \quad i=1,2,\dots,k$$

As médias canônicas representam a projeção do grupo de médias sobre o hiperplano estimado e podem ser usadas para estudar as diferenças entre grupos (tratamentos). O vetor L_j é o vetor canônico para a j -ésima variável canônica C_j . $C_j = L_j' X$.

Em que, C_j = j -ésima variável canônica; L_j' = j -ésimo vetor canônico e X = vetor de características originais.

A porcentagem de variação entre tratamentos explicada pelas primeiras d variáveis canônicas é o resultado da divisão da soma dos autovalores λ_d pela soma dos autovalores λ_p , isto é:

$$PV = \frac{(\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_d)}{\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p}$$

Em que PV = porcentagem de variação explicada pelas primeiras d variáveis canônicas; d = número de variáveis canônicas e p = número de variáveis originais.

Realizou-se análise de correlação canônica de forma a associar peso vivo, rendimentos de caraça quente e fria, dispostos em um grupo (primeira variável canônica), com as variáveis rendimento de dianteiro e traseiro, dispostos em um segundo grupo (segunda variável canônica).

Foram calculadas, inicialmente, duas combinações lineares (variáveis canônicas), uma sobre cada conjunto de variáveis, de forma que os coeficientes de correlação de Pearson entre essas combinações fossem máximos. Em seguida, foram calculadas duas outras variáveis canônicas, uma sobre cada conjunto de variáveis, formando o segundo par canônico, com a condição de que as variáveis canônicas dentro de cada conjunto fossem ortogonais e assim sucessivamente (JOHNSON; WICHEM, 1998).

Define-se, segundo Regazzi (2002), como a primeira correlação canônica aquela que maximiza a relação entre:

$$U_1 = a_1' X \quad e \quad V_1 = b_1' Y$$

As variáveis canônicas U_1 e V_1 constituem o primeiro par canônico associado à primeira correlação canônica, expressa por:

$$r_1 = \frac{Cov(U_1, V_1)}{\sqrt{\hat{V}(U_1) \cdot \hat{V}(V_1)}}$$

A porcentagem da variância explicada pelas variáveis canônicas e é determinada por:

$$U_{X_i}^2 = \frac{\sum_{j=1}^p a_{ij}^2}{p} \text{ e } V_{Y_i}^2 = \frac{\sum_{j=1}^q b_{ij}^2}{q}.$$

Em que: p e q são os números de variáveis de X e Y , respectivamente.

Para verificar a significância da correlação canônica nos pares canônicos, foi utilizado o teste da razão de máxima verossimilhança, cuja estatística é a *Lambda* de Wilks, obtido pelo procedimento PROC CANCORR do SAS (1999); cujas expressões são apresentadas por Khattree; Naik (2000).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estatística descritiva de cada grupo formado entre e dentro de espécies é apresentada na Tabela 8.

Tabela 7 - Médias e desvios-padrão (DP) para os pesos vivo (PV), peso carcaça quente (PCQ), peso da carcaça quente esquerda (PCQE), peso da carcaça quente direita (PCQD), peso da carcaça fria (PCF), peso dianteiro (PD), peso traseiro (PT), peso ponta-de-agulha (PPA) e peso couro (PC).

Característica	Bubalina				Bovina			
	Leve		Pesada		Leve		Pesada	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP	Média	DP
PV	440,15	32,41	533,52	31,22	367,67	21,22	414,08	22,37
PCQ	204,46	29,12	253,39	28,39	188,41	11,04	208,18	16,29
PCQE	101,8	14,49	128,39	20,72	93,68	6,9	103,42	8,06
PCQD	102,65	14,66	125,00	13,02	94,73	4,99	103,53	8,28
PCF	202,34	26,93	248,19	24,60	186,84	10,3	206,95	29,25
PD	78,4	11,01	97,28	10,48	71,12	3,96	78,26	5,96
PT	101,34	14,59	122,21	11,85	96,2	5,03	105,19	9,49
PPA	24,26	4,22	28,7	6,28	19,52	1,65	24,76	22,55
PC	50,35	4,93	59,71	4,42	35,83	2,61	38,65	2,86

Verifica-se que, em média, as vacas bubalinas foram abatidas com peso vivo maior (486,83 kg) quando comparadas às fêmeas bovinas (390,87 kg). Comparando com as vacas bovinas, estes dados estão abaixo aos encontrados por Abrahão et al. (2005) em estudo com novilhas confinadas, que encontraram peso vivo ao abate médio de 433,60 kg. Também, Pascoal et al. (1997), suplementando vacas de descarte, verificaram maiores pesos de abate nas vacas não suplementadas (443 kg) frente àquelas suplementadas nos níveis de 0,4 (476 kg) e 0,8% do peso vivo (473 kg).

Restle et al. (2001) avaliaram carcaças de novilhas da raça Charolês e $\frac{3}{4}$ Charolês + $\frac{1}{4}$ Nelore com três anos de idade confinadas, que apresentaram peso médio ao abate de 473,6 e 468,8 kg, respectivamente. Valores um pouco inferiores foram obtidos por Perotto et al. (2000), que confinaram novilhas mestiças Limousin x Nelore e Simental x Nelore com 18 meses de idade por um período de 76 dias, obtendo animais com peso médio final de 361 e

368 kg, respectivamente. Moletta; Silva; Martinez (1993) avaliaram bubalinos pastejando duas gramíneas, *Brachiaria humidicola* e *Hemarthria altissima*, verificando que os animais não mostraram diferença no peso de abate, que foi de 434,16 e 420,00 kg, respectivamente.

Estudando o desempenho de bubalinos terminados em confinamento, pastagem cultivada ou campo nativo, Costa et al. (1994) observaram peso de abate de 442, 467 e 469 kg, respectivamente. Macedo et al. (2000) estudaram as características de carcaça de bubalinos Mediterrâneo terminados com diferentes sistemas alimentares, observando que não houve diferença entre os tratamentos no peso de abate dos animais.

Franzolin; Silva (2001) variaram o nível de energia na dieta de bubalinos Mediterrâneo alimentados em confinamento, observando que o peso de abate foi similar entre os níveis de energia, 20% abaixo da energia requerida para bubalinos em crescimento (0,8 kg de ganho diário) e 20% acima do nível requerido para crescimento, sendo as médias de 462,4 e 473,6 kg, respectivamente, para os níveis baixo e alto. Dados estes próximos aos encontrados no presente trabalho, tanto para vacas bubalinas leves (440,15 kg) e vacas bubalinas pesadas (533,52 kg).

O resumo da análise de variância multivariada é exibido na Tabela 8. Verifica-se que os vetores de médias de tratamento diferem entre si, significativamente, pelos quatro critérios de Lambda de Wilks, Traço de Pillai, Traço de Hotelling-Lawley e Maior Raiz de Roy, para teste da hipótese de nulidade ($P < 0,01$). Tal resultado revela a heterogeneidade para o peso de abate dos animais, dentro e entre espécies, não havendo um padrão bem definido de peso ideal ao abate.

Uma consequência do peso de abate é a idade do animal, assim animais abatidos em idades precoces, com carcaças mal acabadas, tendem a fornecer um produto de menor preferência pelo consumidor, em virtude do aspecto do tecido muscular no processo de resfriamento. Por outro lado, carcaças excessivamente pesadas são pouco apreciadas pelos frigoríficos, quando as mesmas apresentam excesso de gordura.

O peso de carcaça normalmente exigido pelos frigoríficos é acima de 230 kg. No entanto, carcaças com menor peso (entre 180 e 230 kg) são cada vez mais aceitas pelos açougues e supermercados, que associam pesos mais leves com animais mais jovens e, portanto, carne de melhor qualidade (RESTLE et al., 1999a).

Com relação ao peso da carcaça quente, o estudo encontrou vaca bubalina leve com (204,46 kg), vaca bubalina pesada (253,39 kg), vaca bovina leve (188,41 kg) e vaca bovina pesada (206,95 kg), pesos estes dentro do que está sendo exigido pelos frigoríficos. Estes resultados estão próximos aos encontrados por Abrahão et al. (1997) quando analisou a inclusão do resíduo de fecularia ensilado, para novilhas cruzadas, e observaram média de peso da carcaça quente entre 213 e 227 kg.

Marques et al. (2005), estudando a substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca, sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas, verificaram estimativas para o peso da carcaça quente, médio de 209,3 kg, superior aos 184,7 kg encontrados por Marques et al. (2000b). Todavia, foi inferior ao relatado por Prado et al. (1999), que trabalhando com novilhas mais velhas, de mesmo grupo racial, obtiveram peso de carcaça quente de 211,8 kg.

Restle et al. (1999b) verificaram que, mesmo em animais com elevado grau de sangue Nelore (75%), o peso de carcaça quente foi de 207 kg, ao passo que, os animais Hereford puros pesaram 199 kg.

Moletta, Silva; Martinez (1993) avaliaram bubalinos pastejando duas gramíneas, verificando que os animais que consumiram *B. humidicula* como volumoso apresentaram maior peso de carcaça quente (218,87 kg) que os bubalinos que consumiram *H. altissima* (208,62 kg).

Com a finalidade de discriminar as diferenças existentes entre os vetores de médias para os tratamentos, foram estabelecidos contrastes. As comparações entre bubalinas e bovinas e, também comparações dentro de cada espécie podem ser observadas na Tabela 9. Bubalinas obtiveram maiores pesos, quando comparadas às fêmeas do grupo bovino. Excetuando o peso da carcaça fria e a ponta de agulha, bubalinas do grupo pesado, obtiveram maiores médias quando comparadas ao grupo leve. Dentro do grupo de fêmeas bovinas não houve diferença estatística para o peso da carcaça fria ($P > 0,05$).

Com a finalidade de discriminar diferenças inter e intra-raciais conjuntamente para todos os pesos, adotou-se a análise discriminante por meio da utilização de variável canônica, estabelecendo a combinação linear dos pesos em duas novas variáveis, que juntas explicaram por 99% da variação total das variáveis originais (Tabela 10).

Verificou-se alta correlação entre a primeira variável canônica com variáveis originais. As médias canônicas, na primeira e segunda variável canônica, discriminam bem as diferenças entre grupos. Na primeira variável canônica, de maior relevância em função do maior autovalor, verificam-se maiores escores médios para as vacas bubalinas, e ainda, escores maiores para grupos de fêmeas mais pesadas (Tabela 11).

Tabela 10 - Variável canônica 1 e variável canônica 2 para as características de peso vivo, peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, peso dianteiro, peso traseiro, peso ponta-de-agulha e peso do couro.

Característica	Variável	
	Canônica 1	Canônica2
Peso vivo	0,022018	0,028463
Peso da carcaça quente	-0,015137	0,01845
Peso da carcaça fria	0,000049	-0,000093
Dianteiro	0,021326	0,068744
Traseiro	-0,056636	0,007589
Ponta de agulha	0,000519	-0,005165
Peso de couro	0,285363	-0,282406
Correlação Canônica	0,949000	0,6777
Autovalor	9,0975	0,8496
Proporção da Variância	0,9098	0,0851

Tabela 11 - Escores dos tratamentos, obtidos por meio das variáveis canônicas (Médias canônicas).

Característica	Variável	
	Canônica 1	Canônica2
Bubalina leve	2,9665	-1,73142
Bubalina pesada	6,2280	0,67103
Bovina leve	-2,3040	-0,52776
Bovina pesada	-1,1119	0,87530

Plotando-se as duas variáveis canônicas (Can1 e Can2) verifica-se, que a dispersão dos tratamentos distingue nitidamente vacas bubalinas de vacas bovinas, bem como dentro de cada grupo racial ocorre à distinção entre leves de pesadas como se observa na Figura 6.

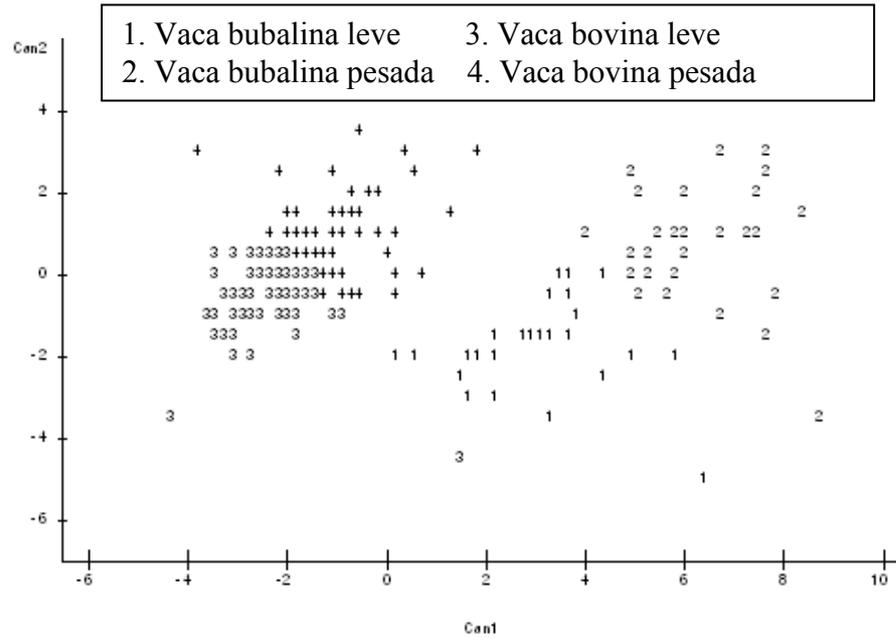


Figura 6 - Dispersão dos tratamentos em relação às duas primeiras variáveis canônicas.

5.1 RENDIMENTO DE CARÇAÇA

A estatística descritiva para o rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, rendimento de dianteiro e rendimento de traseiro, nos grupo formado entre e dentro de espécies é apresentada na Tabela 12. Verifica-se que, em média, bovinas apresentaram maior rendimento, exceto para o dianteiro. Fator explicado pelo maior peso de couro e chifres nas espécies bubalinas.

Os testes de comparação, de vetores de médias entre os grupos, Lambda de Wilks, Traço de Pillai, Traço de Hotelling-Lawley e Maior Raiz de Roy para a análise de variância multivariada para as variáveis, rendimentos de carcaça quente, carcaça fria, dianteiro e traseiro, são exibidos na Tabela 13, indicando que os vetores de médias entre tratamentos diferem significativamente ($P < 0,05$).

Tabela 12 - Médias e desvios-padrão para os rendimentos de carcaça quente, carcaça fria, dianteiro e traseiro, para cada grupo e entre grupos raciais.

Rendimento	Bubalina		Bovina	
	Leve	Pesada	Leve	Pesada
Carcaça quente	46,42±5,17	47,53±4,91	49,96±2,52	51,35±3,57
Carcaça fria	46,06±4,92	46,56±4,17	50,19±5,61	50,92±3,43
Dianteiro	38,34±1,62	39,17±1,26	37,85±2,42	38,06±0,40
Traseiro	49,67±1,69	49,26±1,20	50,78±30,9	51,49±0,52

Tabela 13 - Testes de comparação, de vetores de médias entre os grupos, Lambda de Wilks, Traço de Pillai, Traço de Hotelling-Lawley e Maior Raiz de Roy para a análise de variância multivariada para as variáveis rendimentos de carcaça quente, de carcaça fria, de dianteiro e de traseiro.

Teste	Valor	P-value
Lambda de Wilks	0,5994	<0,0001
Traço de Pillai	0,4193	<0,0001
Traço de Hotelling-Lawley	0,6370	<0,0001
Maior Raiz de Roy	0,5843	<0,0001

Rendimentos ao redor de 51% a 52% são observados, para novilhas com elevado peso corporal, conforme demonstram os trabalhos de Marques (1999) e Restle et al. (2001), valores coincidentes com os obtidos para bovinas pesadas (51,35%).

Alterando os níveis de suplementação de 0% para 0,8% do peso vivo Pascoal et al. (1997) verificaram que não houve influencia sobre o rendimento de carcaça quente de vacas de descarte, sendo que este foi de 50,95 e 53,28%, respectivamente. Restle et al. (1995) verificaram rendimento de carcaça de 52,43% em animais Charolês, enquanto os 1/2 Charolês + 1/2 Nelore apresentaram 54,68%.

Também utilizando animais cruzados Hereford X Nelore, Restle et al. (1999) observaram 53,37 e 54,23%, respectivamente, para animais com 50 e 75% de Nelore no genótipo, valor maior que os animais Hereford definidos, que apresentaram 48,91% de rendimento de carcaça. No cruzamento entre Nelore e Charolês, Restle et al. (2000) observaram 56,1, 56,4, 56,9 e 55,3% em animais com 100, 75, 50 e 25% de Nelore, enquanto nos animais Charolês o rendimento foi de 54,2%.

Estudando diferentes níveis energéticos na dieta de bubalinos confinados Franzolin; Silva (2001), verificaram que o nível alimentar da dieta não alterou o rendimento de carcaça quente, que foi de 50,88; 51,37; e 51,57%, respectivamente, para os níveis baixa energia,

energia requerida e alta energia. Moletta; Silva; Martinez (1993) avaliaram bubalinos pastejando duas gramíneas, *Brachiaria humidicula* e *Hemarthria altissima*, verificando que os animais que consumiram *B. humidicula* apresentaram maior rendimento de carcaça quente (51,22 contra 48,83%) em comparação aos que consumiram *H. altissima*. Estes dados estão um pouco acima da média das vacas bubalinas (46,97%).

Muller et al. (1994) verificaram maior rendimento de carcaça (52,98 %) em bubalinos mantidos em pastagem cultivada que naqueles terminados em campo nativo (50,17%). Comparando bubalinos e bovinos, Jorge et al. (1997a,b) concluíram que os últimos apresentam rendimento de carcaça superior, em decorrência do menor peso relativo de cabeça e couro.

Segundo Vaz et al. (2001), o principal fator responsável pelas diferenças no rendimento de carcaça em bovinos é o conteúdo e, desenvolvimento do trato digestório. Esses autores prosseguem, afirmando que os animais que necessitam consumir mais alimentos para suprir suas exigências fisiológicas, ou consomem alimentos com taxa de passagem mais lenta pelo trato digestório, desenvolvem mais o rúmen-retículo, resultando em animais com maior peso do trato digestório cheio e vazio, assim como maior quantidade de couro para envolver maior arqueamento de costelas.

Devido à adaptabilidade dos bubalinos em consumirem forragem de pior qualidade, existe maior desenvolvimento do trato digestório dos mesmos (MULLER et al., 1991).

Analisando os rendimentos de carcaça quente, da carcaça fria, do dianteiro e do traseiro, por meio de análise discriminante, utilizando a primeira variável canônica, confeccionou-se um índice denominado de índice de rendimento (IR), por meio da combinação linear das variáveis originais expresso como: **IR= 0.0154230267 x RCQ+ 0.1850193069 x RCF - 0.0569064713 x RDianteiro+ 0.4518401314 x RTraseiro.**

Posteriormente, foi utilizado análise de variância simples, seguida do teste de Tukey, adotando o IR como variável dependente e os grupos de animais como variável classificatória. Os Grupos intra-raciais apresentaram-se significativamente diferentes entre si (P<0,01). Por outro lado, não foi verificada diferenças intra-raciais (Tabela 14) para os rendimentos de carcaças quente, carcaça fria, dianteiro e traseiro.

Tabela 14 - Comparação entre e dentro de grupos raciais por meio de análise discriminante para o índice de rendimento (IR).

IR	Bubalina		Bovina	
	Leve	Pesada	Leve	Pesada
Média	29,49 a ¹	29,37 a	31,31 b	30,85 b
Desvio-padrão	1,36	0,94	0,73	1,10

¹ Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de significância de 0,05.

Realizou-se análise de correlação canônica de forma a associar peso vivo, rendimentos de carcaça quente e fria, dispostos em um grupo (primeira variável canônica), com as variáveis rendimento de dianteiro e traseiro, dispostos em um segundo grupo (segunda variável canônica). Para fêmeas bubalinas, os pares canônicos não foram relevantes ($P > 0,05$), conforme pode ser observado na Tabela 15.

Para fêmeas bovinas, os dois grupos de características não foram considerados independentes. O primeiro par canônico foi estatisticamente relevante ($P < 0,01$) comprovando que as características dos dois grupos se correlacionam significativamente, pois a correlação do primeiro par canônico foi de 0,93 (Tabela 16). A proporção de variância comum para as duas variáveis canônicas no primeiro par canônico, expresso pelo coeficiente de correlação canônica ao quadrado foi igual a 0,87.

Tabela 15 - Correlação canônica de vacas bubalinas associativa, entre peso vivo, rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria com variáveis canônicas de rendimento de dianteiro e rendimento de traseiro.

Bubalina	Par Canônico	
	1º	2º
Peso vivo	0,01354	-0,0105
Rendimento de carcaça quente	0,16288	0,31671
Rendimento de carcaça fria	-0,1991	-0,2589
Rendimento de dianteiro	0,6864	0,1467
Rendimento de traseiro	0,0683	0,7134
Correlação canônica	0,2348	0,1703
P-value	0,6121	0,4652

Tabela 16 - Correlação canônica de vacas bovinas associativa, entre peso vivo, rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça fria com variáveis canônicas de rendimento de dianteiro e rendimento de traseiro.

Bovina	Par Canônico	
	1º	2º
Peso vivo	-0,0031	-0,0289
Rendimento de carcaça quente	0,2080	0,0182
Rendimento de carcaça fria	-0,2543	0,0485
Rendimento de dianteiro	0,4391	-0,4893
Rendimento de traseiro	0,1661	0,4817
Correlação canônica	0,9329	0,1006
P-value	<,0001	0,4683

O exame das variáveis que compõem o primeiro par canônico apresenta, entre as características da primeira variável canônica, predomínio absoluto da variável rendimento de carcaça fria. Entre as características da segunda variável canônica, a contribuição dos rendimentos de dianteiro e traseiro foram expressivas (Tabela 17). No exame de correlação entre o rendimento de carcaça fria com a segunda variável canônica, esta se confirma como a mais importante variável que compõe a primeira variável canônica. Portanto, maior rendimento de carcaça fria proporciona maior rendimento de traseiro e, principalmente, de dianteiro.

Tabela 17 - Exame da primeira variável canônica dentro e entre espécies de vacas bubalinas e bovinas.

Característica	Correlação na primeira variável canônica	
	Dentro de grupo	Entre grupo
Peso vivo	-0.1956	-0.1824
Rendimento de carcaça quente	0.0337	0.0315
Rendimento de carcaça fria	-0.8092	-0.7550
Rendimento de dianteiro	0.9453	0.8819
Rendimento de traseiro	0.7443	0.6944

6 CONCLUSÃO

Não há um padrão bem definido com relação ao peso de abate para fêmeas bubalinas ou bovinas. Enquanto que fêmeas bubalinas apresentam em média maiores pesos para os componentes de carcaça, as fêmeas bovinas apresentaram um melhor rendimento de carcaça. Não havendo grandes diferenças dentre dos grupos raciais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J.J.S. et al. Avaliação da substituição da silagem de sorgo por cana-de-açúcar em dietas com resíduo de fecularia no desempenho de novilhas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora, SBZ, 1997.

ABRAHÃO, J.J.S. et al. Características de carcaça de novilhas mestiças confinadas, submetidas a dietas com milho ou resíduo seco de fecularia de mandioca. **Acta Sci. Anim. Sci. Maringá**, v. 27, n. 4, p. 459-468, Oct./Dec., 2005.

BACCI, R.A. **Cruzamento Industrial na Pecuária de Corte Brasileira**. 2004. Disponível em <<http://www.ufla.com.br/bibliotecavirtual>> Acesso em: 15 dez. 2007.

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.

COSTA, L.N. et al. Evaluation of feeding systems for buffaloes during winter in southern Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo. **Proceedings...** São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos/FAO/FINEP, 1994. v.2, p.64-66.

COSTA, E.C. et al. Características da carcaça de novilhos red angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.31, n.1, p.119-128, 2002.

FAMINOW, M. D. Cattle, deforestation and development in the Amazon: an economic, agronomic and environmental perspective. Oxford: **CAB International**, 1998. 253 p.

FAO. 2006. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/form?collection=Production.Livestock.Stocks&Domain=Production&servlet=1&hasbulk=0&version=ext&language=EN>> . Acesso em: 16 jan. 2006.

FRANZOLIN, R.; SILVA, J.R. Níveis de energia na dieta para bubalinos em crescimento alimentados em confinamento. 2. Características de carcaça. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n.6, p.1880-1885, 2001.

GOTTSCHALL, C. S. Impacto nutricional na produção de carne e curva de crescimento. In: LOBATO, J. F. P.; BARCELLOS, J. O. J.; KESSLER, A. M. **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1999. p. 169-192.

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

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 4. ed. **Englewood Cliffs: Prentice Hall**, 1998. 816p.

JORGE, A.M. 1999. Desempenho em confinamento e características de carcaça em bubalinos. In: **Bubalinos: sanidade, reprodução e produção**. Funep, Jaboticabal. p. 51-67.

JORGE, A.M. Produção e qualidade da carne bubalina, 2001, Pirassununga In: Franzolin Neto, R. (Ed.) Simpósio Paulista de Bubalinocultura, 2001. **Anais...** Pirassununga: USP/FZEA. 2001. p.1-47.

JORGE, A.M. Desempenho e características de carcaça de bubalinos criados em pastagens e em confinamento. In: RAMOS, A.R. **Contribuição ao estudo dos bubalinos: palestras (período de 1972-2001)**. USP. Botucatu-SP, p.199-496 2003.

JORGE, A.M., FONTES, C.A.A. Feedlot performance of buffalo and cattle bulls, slaughtered at two stages of maturity. In: World Buffalo Congress, 5th., 1997, Caserta, Italy. **Proceedings...** Caserta: WBC, 1997a. p.428-432.

JORGE, A.M., FONTES, C.A.A. Physical carcass composition from buffalo and cattle slaughtered at different stages of maturity. In: World Buffalo Congress, 5th., 1997, Caserta, Italy. **Proceedings...** Caserta: WBC, 1997b. p.438-441.

JORGE, A.M.; ANDRIGHETTO, 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.

JORGE, A.M. et al. Rendimento da carcaça e de cortes básicos de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Rev. Bras. Zootec.**, v.26, n.5, p.1048-1054, 1997a.

JORGE, A.M. et al. Características quantitativas da carcaça de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estágios de maturidade. **Rev. Bras. Zootec.**, v.26, n.5, p.1039-1047, 1997b.

JORGE, A.M., FONTES, C.A.A; ZEOULA, L.M. Effect of genetic group and slaughter weight on carcass measurements. **Rev. UNIMAR**, v.19, p.889-895, 1997.

JORGE, A.M., 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, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Soc. Bras. Zootec., 2003. v.1, p.1-5.

JORGE, A.M. 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.

KHATTREE, R.; NAIK, D.N. Multivariate data reduction and discrimination with SAS software. New York: **BBU Press and John Wiley Sons Inc.**, 2000. 574p.

LADEIRA, M.M., OLIVEIRA, R.L. ESTRATÉGIAS NUTRICIONAIS PARA MELHORIA DA CARCAÇA BOVINA. **II SIMBOI - Simpósio sobre Desafios e Novas Tecnologias na Bovinocultura de Corte**, 29 a 30.04.2006, Brasília-DF.

LAZZARINI, S.N., LAZZARINI, S.G., PIEMEL, F.S. **Pecuária de corte: a nova realidade e perspectivas no agribusiness: Relatório Lazzarini & Associados**. São Paulo: SDF Editores, 1996. p.56.

LOURENÇO JR., J.B. et al. Environmental effects on cattle and buffaloes in cultivated pasture of Marajo island, Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta. **Proceedings...** Caserta, Italy: FAO/IBF, 1997. p.424-427.

LUCHIARI FILHO, A., et al. O processo de agregação de valor da carne e do couro bovino. In: Seminário Nacional sobre Produção de Carne Bovina com Qualidade, 1, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABNP, 2003. CD-ROM.

LUCHIARI FILHO, A. **O rendimento da carcaça bovina**. Beefpoint. 2002. disponível em <<http://www.beefpoint.com.br/radarestecnicos/qualidadedacarne>> Acesso em 20 nov. 2007.

MAPA. **Cadeia produtiva da carne bovina**. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007. 86 p; v. 8.

MACEDO, M.P. et al. Características de carcaça de bubalinos da raça mediterrâneo terminados em diferentes regimes alimentares. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, Viçosa. **Anais...** Viçosa:MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia. p. 1-3, 2000.

MARIANTE, A.S; McMANUS, C; MENDONÇA, J.F. Country report on the state of animal genetic resources. Brasília. Brasília: **Embrapa/Genetic Resources and Biotechnology**, 2003. 121p. (Documentos, n.99).

MARQUES, J.A. **Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho na terminação de novilhas: desempenho e digestibilidade aparente in vivo**. 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 1999.

MARQUES, J.A. et al. Avaliação da mandioca e seus resíduos Industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas de corte. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 22, n. 3, p. 755-759, 2000a.

MARQUES, J.A. et al. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000b.

MARQUES, J.A. et al. Avaliação do desempenho de novilhas mestiças em diferentes estádios reprodutivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001.

MARQUES, J.A. et al. Substituição parcial do milho pela massa de fecularia seca sobre o desempenho e características da carcaça de novilhas em confinamento. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** 2005. Vol. 13 (3): 103-108.

MATTOS, J.C.A.; GUTMANIS, D.; MATTOS, A.C. Características da carcaça e da carne de bubalinos (Conferências). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990. p.711-737.

MATTOS, J.C.A. et al. Comparison on carcass, meat cuts and some meat quality characteristics of buffaloes and of zebu. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 5., 1997, Caserta, Italy. **Proceedings...** Caserta: FAO/IBF, 1997. p.442-446.

MEDRONI, S. et al. Efeito da combinação de dietas contendo milho ou triticale e farelo de soja ou levedura sobre o desempenho de novilhas nelore terminadas em confinamento. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.22, n.3, p.787-791, 2000.

MOLONEY, A.P. et al. Producing tender and flavoursome beef with enhanced nutritional characteristics. **Proceedings of the Nutrition Society**. v.60, p.221-229, 2001.

MOLETTA, J.L.; SILVA, M.E.T.; MARTINEZ, J.L. Desempenho de bubalinos na fase de recria/engorda em pastagem de humidicula e hemarthria no litoral do Paraná. II – Características de carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Niterói: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993a. p.495.

MULLER, L. et al. Carcass and meat quality of cattle and buffalo (*Bubalus bubalis*). In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 37., 1991, Kulmbach, Germany. **Proceedings...** Kulmbach: FAO, 1991. v.1, p.165-169.

MULLER, L. et al. Buffalo meat quality when submitted to three feeding regimens. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4., 1994, São Paulo, **Proceedings...** São Paulo: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos/FAO/FINEP, 1994, v.2, p.107-109.

OLIVEIRA, A.L. Tipificação de carcaças bovinas: a experiência americana e a brasileira. **Cad. Téc. Vet. Zootec.**, n.33, p. 24-46, outubro de 2000.

OLIVEIRA, A.L. Búfalos: produção, qualidade de carcaça e de carne. Alguns aspectos quantitativos, qualitativos e nutricionais para promoção do melhoramento genético. **Rev. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.122-134, abril/jun. 2005.

PASCOAL, L.L. et al. Características quantitativas da carcaça de vacas submetidas a diferentes níveis de suplementação em pastagem cultivada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.364-366.

PEDROSO, E.K. Avaliação Funcional e Carcaça do Nelore. In: Workshop Seleção em Bovinos de Corte, 5, 2003, Salvador. **Anais...** Salvador: ANCP, 2003. CD-ROM.

PEROTTO, D. et al. Características quantitativas de carcaça de bovinos Zebu e de cruzamentos *Bos taurus* x Zebu. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 29, n. 6, s. 1, p. 2019- 2029, 2000.

PINEDA, N.R., VERÍSSIMO, A. O Mercado da Carne Bovina com Qualidade. In: Seminário Nacional sobre Produção de Carne Bovina com Qualidade, 1, 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABNP, 2003. CD-ROM

PRADO, I.N. et al. 1999. Avaliação da substituição do milho pela mandioca e seus resíduos na digestibilidade aparente em novilhas confinadas. **Acta Scientiarum.** Maringá. v.21:677-682

PRADO, I.N. et al. Desempenho de novilhas alimentadas com rações contendo milho ou casca de mandioca como fonte energética e farelo de algodão ou levedura como fonte protéica. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.29, n.5, p.278 - 287, 2000a.

PRADO, I.N. et al. Níveis de triticale em substituição ao milho no desempenho zootécnico e digestibilidade aparente de novilhas Nelore confinadas. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.29, n.5, p.1545 -1552, 2000b.

REGAZZI, A.J. **Análise multivariada**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. (INF-766) (notas de aula).

RESTLE, J. et al. Efeito da raça e heterose para características quantitativas da carcaça de novilhos de 24 meses terminados em confinamento. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 14., 1995, Mar del Plata. **Memorias... Balcare : ALPA**, 1995. n.3-4, p.857-859.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Rev. Bras. Zoot.** 28:1245-1251. 1999b.

RESTLE, J. et al. Machos não-castrados para produção de carne. In: RESTLE, J. (Ed.). **Confinamento, pastagens e suplementação para a produção de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 1999a. cap. 10, p. 210-231.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça de bovinos inteiros ou castrados de diferentes composições raciais Charolês x Nelore. **Rev. Bras. Zootec.**, v.29, n.5, p.1371-1379, 2000.

RESTLE, J. et al. Características de carcaça e da carne de novilhas Charolês e $\frac{3}{4}$ Charolês $\frac{1}{4}$ Nelore, terminadas em confinamento. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 30, n. 3, (suplemento 1), p. 1065-1075, 2001.

RIGOLON, L.P. **Ingestão de diferentes níveis de matéria seca e condição corporal sobre o desempenho zootécnico, digestibilidade aparente, alterações metabólicas, perfil hormonal e resposta reprodutiva á superovulação, em fêmeas bovinas de corte**. 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2001.

RODRIGUES, V. C. et al. Rendimentos do abate e carcaça de bovinos e bubalinos castrados e inteiros. **Rev. Soc. Bras. Zootec.**, v.32, n.3, p.663-671, 2003.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2., Uberaba, 1996. **Anais...** Uberaba: Associação Brasileira de Criadores de Zebu, 1996. p.190.

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

SARCINELLI, M.F., VENTURINI, K.S., SILVA, L.C. Produção de Bovinos - Tipo Carne. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão. **Boletim Técnico**. 2007.

SILVA, M.S.T. et al. Programa de incentivo a criação de búfalos por pequenos produtores – PRONAF. Pará, agosto de 2003. Disponível em <<http://www.cpatu.br/bufalo>> Acesso em 15 ago. 2007.

SILVA, N. A. M. et al. CURVAS DE CRESCIMENTO E INFLUÊNCIA DE FATORES NÃO-GENÉTICOS SOBRE AS TAXAS DE CRESCIMENTO DE BOVINOS DA RAÇA NELORE. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 647-654, maio/jun., 2004.

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. Disponível em <<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>>. Acesso em 11 nov. 2007.

VAZ, F.N. et al. Características de carcaças de novilhos e novilhas Braford superprecoces, terminados com suplementação em pastagem cultivada sob pastejo controlado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:SBZ, 2001.

VAZ, F.N. et al. Estudo da carcaça e da carne de bubalinos Mediterrâneo terminados em confinamento com diferentes fontes de volumosos. **Rev. Bras. Zootec.**, v.32, n.2, p. 393-404, 2003.