



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –
AMAZÔNIA ORIENTAL
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA
CURSO DE MESTRADO EM CIÊNCIA ANIMAL

Vitória Nazaré Costa Seixas

DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS PARA A AVALIAÇÃO
DE CARÇA EM BUBALINOS MACHOS NO ESTADO DO
PARÁ

Belém-PA

2006

VITÓRIA NAZARÉ COSTA SEIXAS *

**DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS PARA A AVALIAÇÃO
DE CARÇA EM BUBALINOS MACHOS NO ESTADO DO
PARÁ**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Pará, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Amazônia Oriental e da Universidade Federal Rural da Amazônia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal. Área de concentração: sanidade animal.

Orientadora: Profa. Dra. Elyzabeth da Cruz Cardoso

Co-orientador: Prof. Dr. Cláudio Vieira de Araújo

* E-mail: medicavet13@yahoo.com.br

Ficha Catalográfica

Seixas, Vitória Nazaré Costa Seixas.

Determinação de parâmetros para a avaliação de carcaça em bubalinos machos no Estado do Pará / Vitória Nazaré Costa Seixas; orientadora, Elyzabeth da Cruz Cardoso – Belém: [s.n.], 2006.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Centro de Ciências Agrárias, Núcleo de Estudos em Ciência Animal, 2006.

1. Búfalo – Pará. 2. Carcaça animal. 3. Búfalo – Carcaça. I. Título.

CDD 636.293

Vitória Nazaré Costa Seixas

**DETERMINAÇÃO DE PARÂMETROS PARA A AVALIAÇÃO DE
CARÇA EM BUBALINOS MACHOS NO ESTADO DO PARÁ**

Data: 04 de abril de 2006

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Elyzabeth da Cruz da Cardoso
(Presidente/orientadora)

Universidade Federal Rural da Amazônia
Instituto de Saúde e Produção Animal

Prof. Dr. Washington Luiz Assunção Pereira

Universidade Federal Rural da Amazônia
Instituto de Saúde e Produção Animal

Dra. Geane Dias Gonçalves Ferreira

Pesquisadora CNPq/ SECTAM/UFRA

Prof. Dr. Cláudio Vieira de Araújo

(co-orientador)

Belém-PA

2006

“Comece fazendo o necessário, depois o possível e de repente você estará
fazendo o impossível”

(São Francisco de Assis)

Dedico este trabalho a minha família por todo apoio, aos meus orientadores (Profa. Dra. Elyzabeth e Prof. Dr. Cláudio), a APCB, a empresa *Baby búfalo* e a todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização do mesmo.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais (Nazaré e Carlos Seixas), irmãos (Carlos, Karla, Karolina e Eliene) e aos cachorros da família (Viking Manuel, Dalila Biju, Frederico e Laila Brasil) pelo carinho, compreensão dos momentos de ausência e incentivo dados durante esta jornada e em toda minha vida, principalmente pelo “paitrocínio” e “mãetrocínio”.

Ao meu segundo pai (Carlos Câmara) pelo apoio incondicional dado para realização deste trabalho.

À Profa. Dra. Elyzabeth da Cruz Cardoso, pelo convite feito para ser sua orientanda e pela orientação não só na realização deste trabalho, como também da minha vida profissional. Pela convivência, em especial, nos momentos divertidos, durante as viagens e pelos “puxões de orelhas” que foram importantes para que eu pudesse aprender.

Ao Prof. Dr. Cláudio Vieira de Araújo, pela co-orientação, paciência, análises estatísticas efetuadas e conselhos durante os momentos de stress e ansiedade.

Aos BÚFALOS que foram objetos e a razão desta pesquisa.

À ASSOCIAÇÃO PARAENSE DE CRIADORES DE BÚFALOS (APCB), pelos animais utilizados na primeira etapa do projeto, em especial aos Srs. Armando Lobato (Faz. Matinadas), João Rocha (Faz. Paraíso), Norton Amador Costa (Embrapa- Amazônia Oriental), Rainero Maroja (Faz. Piquiá), Roberto Fonseca (Faz. Ditosa), Rolf Eriksen (Faz. Três irmãos) e William de Souza (Faz. Santa Rita).

À empresa BABY BÚFALO, principalmente ao Sr. Carlos Neto (diretor) pela concessão dos animais utilizados na segunda etapa do projeto.

Ao MATADOURO FRIGORÍFICO SOCIPE, pela autorização dada para acompanhar o abate dos animais experimentais.

Aos funcionários das propriedades visitadas e da Socipe, pela ajuda “braçal” durante as coletas de dados.

Aos funcionários das bibliotecas da UFRA, UFPA e Embrapa Amazônia Oriental, pelo atendimento e “compreensão” por não me deixar suspensa pelos atrasos de entrega dos livros.

Ao amigo Prof. Marcel Botelho (UFRA) pela tradução do resumo em inglês do trabalho.

Ao Sr. José Maurício Chagas Cardoso, por suas idéias geniais e os ofícios que ajudaram durante a realização do trabalho.

Ao Prof. Rinaldo Batista Viana (UFRA), pelas belas sugestões que contribuíram para melhorar o trabalho, pelo auxílio ajuda dado durante as coletas de dados, momentos que foram também de muita descontração e principalmente por todas as viagens divertidas.

Aos professores Dr. Ari Camarão (Embrapa Amazônia Oriental), Msc. Fernando Elias (UFRA) e Dr. Washington Luiz Pereira Assunção (UFRA), pelas valiosas referências bibliográficas oferecidos.

A UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, em particular ao curso de Mestrado em Ciência Animal, pela oportunidade de realização do mestrado.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudo durante o curso.

A UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA, por minha formação em medicina veterinária e pelo equipamento fotográfico utilizado durante a realização deste trabalho.

Aos acadêmicos dos cursos de Medicina Veterinária (Bruno, Daniel e Rodrigo) e de zootecnia (Simone e William Filho), pela ajuda “voluntária” durante as coletas de dados.

Aos amigos da graduação com quem tive a oportunidade de conviver no mestrado (Adriana, Elaine, Israel, Katiany, Michelle, Rosilene Assunção e Vanessa), obrigada pela amizade e a todos os momentos de descontração.

Aos colegas de mestrado (Sanidade e Produção Animal), pela amizade e convivência, especialmente durante as aulas.

As amigas Katiany Galo, por gentilmente, ajudar na coleta de dados em uma viagem. E à Vanessa Souza, pelo empréstimo, a longo prazo, do livro de anatomia veterinária.

Ao amigo Leonardo (“Leo Cruel”) pela correção de parte do texto e por algumas referências bibliográficas concedidas.

A banca examinadora, por ter aceitado o convite e pelas sugestões de melhoria do trabalho.

Á todos que foram CONTRA e aqueles que NÃO APOIARAM a realização deste trabalho, obrigada pelo incentivo de continuar esta pesquisa e desculpas por decepcioná-los.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	xii
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE QUADROS	xvi
RESUMO	xvii
ABSTRACT	xix
1- INTRODUÇÃO	01
2- OBJETIVOS	03
2.1- OBJETIVO GERAL	03
2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	03
3- REVISÃO DE LITERATURA	04
3.1- AVALIAÇÃO DA IDADE ATRAVÉS DA DENTIÇÃO	04
3.2- DESENVOLVIMENTO PONDERAL	08
3.2.1- Crescimento do animal	08
3.2.2.1- Curva de crescimento	08
3.2.2- Mensurações corporais	10
3.2.3- Precocidade	12
3.2- COMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA	13
3.3.1- Características de carcaça	14
3.3.1.1- Rendimento de carcaça	14
3.3.1.2- Classificação e tipificação de carcaça	17
4- MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1- PRIMEIRA ETAPA	21
4.1.1- Criação e implantação do protocolo	21
4.1.1.1- Protocolo de identificação da idade pelo desenvolvimento dos pares de dentes incisivos	21
4.1.1.2- Protocolo de mensurações lineares	23
4.2- SEGUNDA ETAPA	25
4.2.1- Aplicação do protocolo na avaliação da carcaça	25
4.2.1.1- Definição da idade	25

4.2.1.2- Características da carcaça	25
5- RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1- PROTOCOLO DE IDENTIFICAÇÃO DA IDADE PELO DESENVOLVIMENTO DOS PARES DE DENTES INCISIVOS	28
5.1.1- Distribuição dos grupos por idade	28
5.1.1.1- Grupo 1: animais de zero a três meses	28
5.1.1.2- Grupo 2: animais de três a seis meses de idade	33
5.1.1.3- Grupos 3, 4 e 5: animais de seis a 24 meses	35
5.1.1.4- Grupo 6: animais de 24 a 30 meses	38
5.1.1.5- Grupo 7: animais de 30 a 55 meses.....	41
5.1.1.6- Grupo 8: animais de 55 a 100 meses	42
5.2- PROTOCOLO DE MENSURAÇÕES LINEARES	45
5.2.1- Curva de crescimento	47
5.3- APLICAÇÃO DO PROTOCOLO NA AVALIAÇÃO DA CARÇA	49
5.3.1- Rendimento de carcaça e de cortes primários	49
5.3.2- Area de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS)	51
6- CONCLUSÕES	53
7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tempo de erupção dos dentes permanentes pré-molares e molares em bubalinos	06
Tabela 2 - Fórmula dentária de bovinos e bubalinos da dentição permanente	07
Tabela 3 - Idade de aparecimento dos dentes incisivos permanentes em bubalinos e bovinos	07
Tabela 4 - Medidas lineares observadas em bubalinos machos e fêmeas nos diversos países	11
Tabela 5 - Proporção média de comparação de carcaça de bovinos (BOV) e bubalinos (BUF) encontrada por vários autores.	13
Tabela 6 - Rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), do traseiro (RTRAS), dianteiro (RDIA) e ponta de agulha ou costilhar (RPA) encontrado em bubalinos por diferentes autores	16
Tabela 7 - Área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) em bubalinos com diferentes idades encontrado pelos autores	19
Tabela 8 - Distribuição dos grupos por categoria de idade animal	22
Tabela 9 - Distribuição das classes de animais por categoria de idade para abate	25
Tabela 10 - Média, desvio padrão e valores máximo e mínimo da idade (meses) dos animais por grupo	28
Tabela 11 - Estágios de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de zero a três meses de idade (Grupo 1)	29
Tabela 12 - Estágios de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de três a seis meses de idade (Grupo 2)	33
Tabela 13 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de seis a doze meses (Grupo 3)	35
Tabela 14 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de doze a dezoito meses (Grupo 4)	35

Tabela 15 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de dezoito a 24 meses (Grupo 5)	36
Tabela 16 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de 24 a 30 meses (Grupo 6)	38
Tabela 17- Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de 30 a 55 meses (Grupo 7)	41
Tabela 18- Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivo dos animais de 55 a 100 meses (Grupo 8)	42
Tabela 19 - Média e desvio padrão de altura de cernelha (AC), altura de garupa (AG), comprimento corporal (CC), perímetro torácico (PT) dos animais em cada grupo de idade	45
Tabela 20 - Média, desvio padrão, valor mínimo e máximo de peso vivo dos grupos de cada grupo	46
Tabela 21 - Coeficiente de correlação de Pearson entre peso vivo e as mensurações lineares	47
Tabela 22 - Rendimento médio de carcaça quente (RCQ), fria (RCF), traseiro (RTRAS), dianteiro (RDIA) ponta de agulha (RPA)	50
Tabela 22 - Média e desvio padrão da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGC)	52

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quatros pares de dentes incisivos em bubalinos: pinças (a), primeiros médios (b), segundos médios (c) e cantos (d).....	03
Figura 2 -Anatomia dentária de bovinos e bubalinos (NUNES, 2005)	05
Figura 3 - Curva de crescimento- Adaptado de Owens <i>et al.</i> (1993)	09
Figura 4 - Cortes primários e secundários - adaptado de Felício et al. (1979)	15
Figura 5 - Búfalos de zero a três meses de idade: surgimento das pinças (1 ^o par) decíduas (a)	30
Figura 6 - Búfalos de zero a três meses de idade: surgimento das pinças (1 ^o) (a) e erupção dos primeiros médios (2 ^o par) decíduas (b)	31
Figura 7 - Búfalos de zero a três meses de idade: estabelecimento parcial das pinças (1 ^o) (a) e surgimento dos primeiros médios (2 ^o par) (b)	31
Figura 8 - Búfalos de zero a três meses de idade: estabelecimento parcial das pinças (1 ^o) e surgimento dos primeiros médios (2 ^o par) (a) e erupção dos segundos médios (3 ^o par) decíduos (b)	32
Figura 9 - Búfalos de zero a três meses de idade: estabelecimento completo das pinças (1 ^o par), primeiros médios (2 ^o par) e segundos médios (3 ^o par) decíduos	32
Figura 10 - Búfalos de três a seis meses de idade: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos	34
Figura 11 - Búfalos de três a seis meses de idade: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos	34
Figura 12 - Búfalos de seis a 24 meses: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos	36
Figura 13 - Búfalos de seis a 24 meses: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos	37
Figura 14 - Búfalos de seis a 24 meses: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos	37
Figura 15 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento parcial (a) e surgimento (b) das pinças (1 ^o par) permanentes	39

Figura 16 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento parcial das pinças (1º par) permanentes (a)	39
Figura 17 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento completo das pinças (1º par) permanentes (a)	40
Figura 18 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento completo das pinças (1º par) permanentes (a)	40
Figura 19 - Búfalos de 30 a 55 meses: estabelecimento completo permanente das pinças (1º par) e surgimento dos primeiros médio (2º par) permanentes (a)	41
Figura 20 - Búfalos de 30 a 55 meses: estabelecimento completo permanente das pinças (1º par) e primeiros médios (2º par) e estabelecimento completo decíduo dos segundos médios (3º par) (a) e cantos (b)	43
Figura 21 - Búfalos de 30 a 55 meses: estabelecimento completo permanente das pinças (1º par) e primeiros médio (2º par) e estabelecimento completo decíduo dos segundos médios (3º par) e cantos	43
Figura 22 - Búfalos de 55 a 100 meses: estabelecimento completo permanente das pinças, primeiros médios e segundos médios e estabelecimento parcial permanente dos cantos (a)	44
Figura 23 - Búfalos de 55 a 100 meses: estabelecimento completo permanente das pinças, primeiros médios e segundos médios e estabelecimento parcial permanente dos cantos (a)	44
Figura 24 - Curva de crescimento em relação ao peso vivo e idade dos búfalos estudados	48
Figura 25 - Curva de crescimento em relação a altura de garupa e idade dos animais estudados	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Avaliação da maturidade através da dentição recomendado para a espécie bovina	18
Quadro 2 - Ficha de avaliação da arcada dentária	23

RESUMO

O presente estudo objetivou criar um protocolo para identificação da qualidade da carcaça de bubalinos machos abatidos no Estado do Pará. Para isso, efetuou-se o estudo em duas etapas: na primeira, utilizou-se 174 animais para a criação e implantação do protocolo de identificação da idade através do desenvolvimento dos pares de dentes incisivos e das mensurações lineares, altura de garupa e cernelha, perímetro torácico e comprimento corporal. A segunda etapa constou da comprovação do protocolo pré-estabelecido inserido dentro da avaliação das características de carcaça, através dos rendimentos de carcaça quente e fria, do traseiro, dianteiro, ponta de agulha, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea de 76 animais abatidos. Verificou-se a ausência dos cantos decíduos 4º par nos animais de zero a três meses de idade. Os cantos estabeleceram-se definitivamente entre três e seis meses de idade. A partir dos seis meses de idade, os dentes incisivos decíduos estão todos presentes e estabelecidos. Aos 24 meses observou-se o início da troca dentária das pinças (1º par). Entre os 30 a 55 meses de idade ocorreu a troca dentária dos primeiros e segundos médios (2º e 3º par, respectivamente) e acima dos 55 meses, a troca dos cantos. Dos 55 aos 100 meses de idade, todos os dentes incisivos permanentes estavam estabelecidos. O peso vivo dos animais apresentou uma correlação positiva e significativa com as mensurações lineares, altura de garupa e cernelha, perímetro torácico e comprimento corporal. Dos 25,7 meses até os 30 meses de idade houve uma redução da taxa de crescimento, conseqüência da puberdade e acabamento da gordura de cobertura. A partir dos 18 meses de idade não houve diferença

significativa de rendimento de carcaça quente e fria, do traseiro, da área de olho de lombo e da espessura de gordura subcutânea dos animais. O rendimento dianteiro foi maior em búfalos acima de 24 meses de idade e o rendimento de ponta de agulha foi maior para búfalos mais jovens. Concluiu-se que o início da troca dentária das pinças é a idade ideal para o abate, onde coincide com a redução da taxa de crescimento e da deposição de gordura de cobertura da carcaça.

PALAVRAS-CHAVES: bubalinos, dentes, idade, mensurações lineares, curva de crescimento, avaliação da carcaça

ABSTRACT

This work had as objective to create a protocol for identification of carcass' quality of male buffalo abated at the Pará State. For this purpose, the work was conducted in two stages. Firstly, were utilized 174 animals for the creation and implementation of the age identification protocol throughout the development of the incisive teeth pairs and the linear measures of hindquarters and height of anterior part, thoracic perimeter and body length. The second stage was the ratification of the pre-established protocol inserted on the evaluation of carcass characteristics through the cold and hot carcass efficiency plus five other typical parameters using 76 abated animals. Was noted the absence of the deciduous corner (fourth pair) in the animals from zero to three months. These corners were definitively noted between three and six months. From six months the incisive deciduous teeth are all presents and established. At the 24th month started the change of the "tweezers" (first tooth pair). Between the 30th and 50th month occurred the change second and third teeth pairs and from the 55th month the change of the fourth teeth pair. From the 55th to the 100th month the animals showed established all incisive permanent teeth. The live weight showed a positive and significant correlation with the linear measures. From the 25,7th to the 30th month was a reduction on the growth tax in consequence of the puberty and development of the fat layer. From 18th there was not significant difference on the carcass characteristics except in relation to the shoulder blade. Thus, we conclude that the beginning of the "tweezers" teeth change is the ideal age for abate where there is the coincidence of the reduction of growth tax and fat layer deposition in the carcass.

Key words: buffalo, teeth, age, linear measures, growth curve, carcass evaluation.

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a pecuária de corte nacional vem passando por uma reestruturação em que a eficiência e a competitividade dos sistemas de produção sustentáveis são metas prioritárias do setor. Ao se buscar eficiência de um sistema de produção de carne, a quantidade de alimento consumido por quilograma de peso vivo é um dos aspectos que merece ser avaliado e conhecido (EUCLIDES FILHO et al., 1997).

Tanto no Brasil como em outros países do mundo, a demanda crescente e as dificuldades em se obter proteína de origem animal a baixo custo e a curto prazo têm motivado a classe produtora a investir na criação de búfalos com vistas ao abate (GAZZETA et al., 1995). Os búfalos são uma alternativa viável para a produção de proteína vermelha por apresentar como características, longevidade, rusticidade, precocidade e adaptabilidade (O BÚFALO..., 1994). A organização da cadeia produtiva da carne bubalina no Brasil é reconhecida em alguns estados como o Rio Grande do Sul, São Paulo e Ceará.

As associações de criadores de búfalos tem um papel fundamental de investimentos no *marketing* do produto e na criação de programas de qualidades, como por exemplo, os “selos de garantia” que são procedimentos que garantem a criação de um mercado nacional de melhor qualidade (COMERCIALIZAÇÃO..., 2002).

No Estado do Pará, o selo de garantia da carne bubalina está autorizado pela Associação Paraense de Criadores de Búfalo (APCB), entretanto, o controle de

aplicação do selo é ainda precário, sobretudo, porque os critérios de avaliação da produtividade animal, tais como crescimento, desenvolvimento e acabamento não são bem definidos. Esses critérios de avaliação estão normalmente interrelacionados com a idade, o peso e as características de carcaça e da carne (LUCHIARI FILHO, 2000), necessários para que o produto venha a ser padronizado, facilitando assim o trabalho no frigorífico e, conseqüentemente, agregando maior valor ao preço do produto final.

Apesar de concentrar 50% do rebanho nacional, o Estado do Pará, tem a carne de búfalo comercializada com o preço igual ou menor do que o da arroba do boi. A bubalinocultura paraense tem problemas distintos que ainda interferem diretamente com o processo de comercialização dessa carne, sobretudo pela falta de conscientização da qualidade do produto. Na tentativa de solucionar o problema, a produção de carne de búfalo jovem vem sendo incentivada pela Associação Paraense de Criadores de Búfalo (APCB), cujo produto encontra-se nas prateleiras dos supermercados em Belém. Esse produto procede de um animal criado sob pastejo, com forragem de boa qualidade e suplementação mineral obtendo aos 18 meses de vida, peso mínimo de 400 kg.

Alguns trabalhos sobre rendimento e tipificação de carcaça em búfalos foram desenvolvidos no Pará (LOURENÇO JÚNIOR, 1998; LOURENÇO JÚNIOR et al., 2002), no entanto, são resultados individuais que não definem o perfil do animal quando abatido no estado.

2. OBJETIVOS

2.1 - OBJETIVO GERAL

O presente estudo pretende criar um protocolo para identificação da qualidade da carcaça de bubalinos machos abatidos no Estado do Pará.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar parâmetros de idade dos animais a partir da avaliação da dentição (dentes incisivos) e mensurações lineares.
- Correlacionar as mensurações lineares do animal vivo e abatido de acordo com a idade previamente determinada pelo protocolo.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 - AVALIAÇÃO DA IDADE ATRAVÉS DA DENTIÇÃO

O dente é uma estrutura óssea constituído por uma coroa revestida por esmalte, e uma raiz coberta por cimento. Entre eles está o colo no qual é considerado uma área de transição. O colo e a coroa constituem a parte exposta do dente, estando a raiz contida dentro do alvéolo. O esmalte é uma substância branca, calcificada, muito resistente, de origem ectodérmica. O cimento é, por seu termo, um tecido amarelado, menos brilhante, mais macio, constituindo o menos rígido dos tecidos calcificados do dente (FAÍSCA et al., 2002).

Os dentes incisivos estão em quatro pares: pinças, primeiro médio, segundo médio e canto, respectivamente (Figura 1), e se dispõem numa meia-lua contínua. Cada dente representa um larga coroa assimétrica em forma de espátula unida abruptamente a uma raiz estreita em forma de cavilha (DYCE et al., 1990; GETTY, 1998 e FAÍSCA et al., 2002).

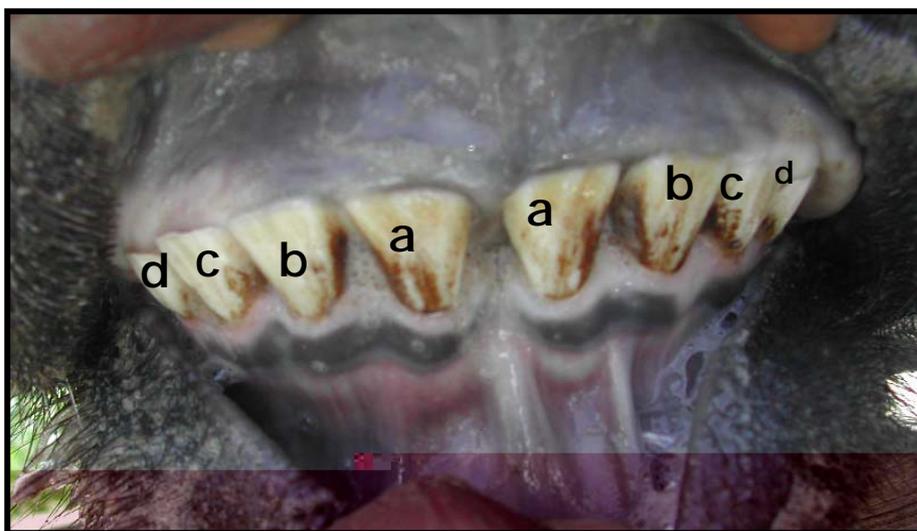


Figura 1 - Quatros pares de dentes incisivos em bubalinos: Pinças (a), primeiros médios (b), segundos médios (c) e cantos (d)

Os dentes pré-molares decíduos são semelhantes aos permanentes que os substituem, exceto porém menores e mais pendiculados, ou seja, o colo do dente é mais acentuado e também, mais lisa (ausência de sulcos na face labial) (FAÍSCA et al., 2002).

Os dentes molares inferiores, em geral, assemelham-se aos superiores, exceto que são mais estreitos e de contorno e formato invertido (Figura 2). A oclusão dos dentes pré-molares e molares superiores e inferiores é tal que os dentes superiores se estendem ligeiramente mais a frente e lateralmente. Desta forma, um dente entra em contato com dois dentes opostos quando a boca está fechada (DYCE et al., 1990; GETTY, 1998)

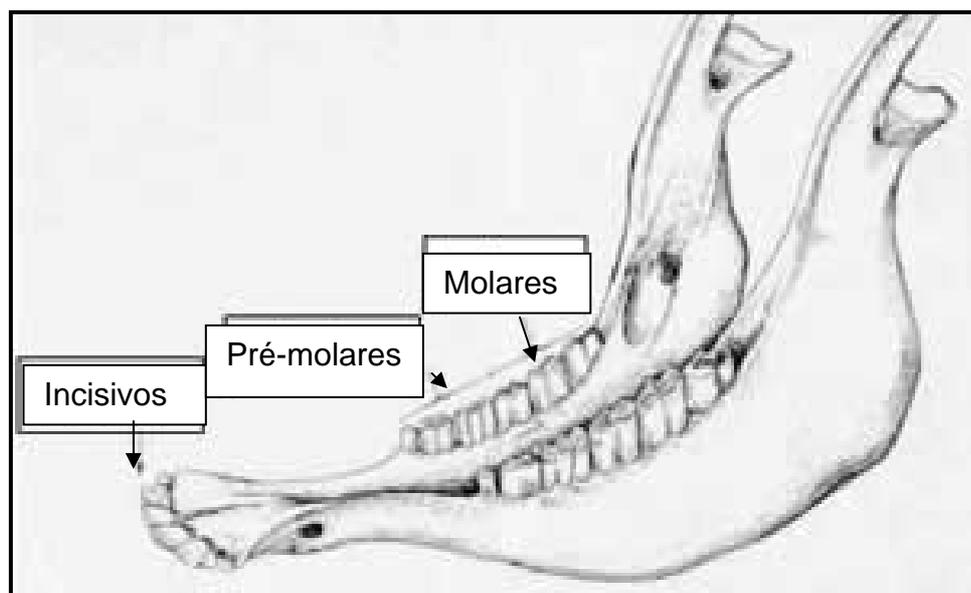


Figura 2 - Anatomia dentária de bovinos e bubalinos (NUNES, 2005)

Os dentes dos bovinos não são de crescimento contínuo, a erupção tem início após a formação da coroa e de um terço ou mais do desenvolvimento da raiz. Após as raízes atingirem seu comprimento integral, as mesmas começam a ser absorvidas pela pressão dos dentes permanentes em desenvolvimento, a começar pelo primeiro incisivo e progredindo lateralmente. As coroas dos dentes decíduos

restantes continuam a desgastar-se e, quando mudam, são bem menores do que aquelas dos dentes permanentes. A erupção prossegue lentamente e isto ocorre em maior extensão, nos dentes pré-molares e molares (GETTY, 1998).

Em bubalinos, os dentes pré-molares decíduos têm a erupção durante a primeira semana de vida (COCKRILL, 1974; FAO, 1991). Pré-molares e molares permanentes tem erupção variando de 24 a 48 meses conforme verificado na Tabela 1.

Tabela 1 - Tempo de erupção dos dentes permanentes pré-molares e molares em bubalinos

Pré-molar	Período (meses)	Molar	Período (meses)
Um	24	Um	15
Dois	47	Dois	17
Três	48	Três	32

Fonte: FAO (1991)

Bubalinos e bovinos apresentam fórmula dentária idêntica, com 32 dentes permanentes (Tabela 2) sendo quatro pares de dentes incisivos na arcada dentária inferior com a mesma disposição que os bovinos conforme ilustra a Figura 2 (COCKRILL, 1974; MIRANDA, 1986; FAO, 1991; e MORAN, 1992). Ambas as espécies possuem seqüência de dentição similar, porém apresenta particularidades na idade de erupção dos pares dentários. Por exemplo, em bubalinos, a erupção pela gengiva acontece de forma tardia, conforme visto na Tabela 3 (MORAN, 1992).

Tabela 2 - Fórmula dentária de bovinos e bubalinos da dentição permanente

Dentes	Maxilar superior (pares de dentes)	Mandíbula (pares de dentes)
Incisivos	0	4
Caninos	0	0
Pré-molares	3	3
Molares	3	3

Fonte: Adaptado de Dyce et al. (1990); Getty (1998)

Tabela 3 - Idade de aparecimento dos dentes incisivos permanentes em bubalinos e bovinos

Pares de dentes incisivos	<i>Bubalus bubalis</i>	<i>Bos indicus</i>	<i>Bos Taurus</i>
Pinças (1º par)	2 anos e 9 meses	2 anos	2 anos
Primeiros médios (2º par)	3 anos e 9 meses	2 anos e 6 meses	2 anos e 7 meses
Segundos médios (3º par)	4 anos	3 anos	3 anos e 1 mês
Cantos (4º par)	4 anos e 9 meses	3 anos e 6 meses	3 anos e 9 meses

Fonte: Moran (1992)

Segundo Bhullar et al. (1986); Merck (2001) e Nunes (2005), a idade de um animal pode ser estimada pelos momentos de irrompimento e surgimento dos dentes. Como o desenvolvimento dentário encontra-se sujeito a muita variação, a determinação da idade é apenas aproximada. Entretanto Faísca et al. (2002) consideram que pelas alterações da morfologia dentária observada ao longo da sua evolução, o dente é uma estrutura que fornece ótima indicação para a determinação da idade. Porém, no caso dos bubalinos o problema é complexo, não só pela sua longevidade, como também pelos escassos estudos existentes sobre o assunto, principalmente no Brasil (MIRANDA, 1986).

3.2 - DESENVOLVIMENTO PONDERAL

3.2.1 - Crescimento do animal

O crescimento é o processo pelo qual a massa corporal de um animal aumenta num determinado espaço de tempo sendo uma característica peculiar de cada espécie. Nem todas as porções do corpo animal se desenvolvem igualmente e durante o mesmo tempo. Portanto, chama-se de desenvolvimento este diferencial existente entre as várias partes do animal (LUCHIARI FILHO, 2000).

O tecido adiposo, por exemplo, é o tecido de maior variabilidade no animal por sua distribuição e função biológica fundamental de armazenamento de energia para outros tecidos de escassez alimentar (ROSA et al., 2002). A proporção desse tecido é pequena por ocasião do nascimento enquanto a de tecido muscular é alta, eleva-se levemente e tende a decrescer à medida em que se inicia a fase de deposição de gordura. Em animais excessivamente terminados, a quantidade de gordura é maior que a do tecido muscular (BERG e BUTTERFIELD, 1976; JORGE et al., 1997a).

3.2.2.1 - Curva de crescimento

O peso acumulado do animal em relação à idade segue uma curva sigmóide tendo o ponto de inflexão na puberdade. Esta curva é composta por uma fase de pré-puberdade considerada de autoaceleração e outra de pós-puberdade ou de autoinibição, conforme ilustra a Figura 3 (OWENS et al., 1993). Da concepção à puberdade, o crescimento é acelerado e rápido à custa do desenvolvimento dos tecidos ósseo e muscular ativados pela liberação de hormônios protéicos de crescimento (CERVIERI, 2002).

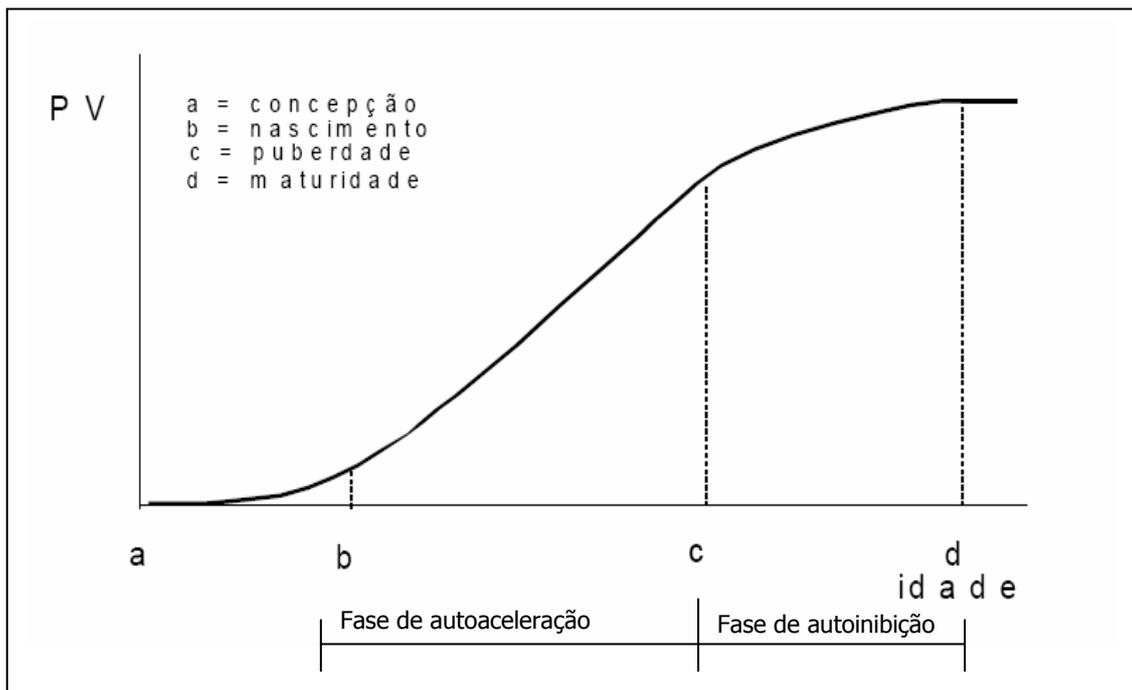


Figura 3 - Curva de crescimento- Adaptado de Owens *et al.* (1993)

O hormônio do crescimento pertence a classe de hormônios protéicos sendo também conhecido como hormônio somatotrópico (SHT) devido ao seu efeito estimulante sobre as células somáticas. É armazenado em grânulos dentro das glândulas até que seja secretada de modo contínuo provocando o crescimento de todos os tecidos do corpo pelo aumento das mitoses e do tamanho celular. Os discos epifisários dos ossos longos são particularmente sensíveis ao hormônio de crescimento, onde a atividade mitótica é estimulada resultando em aumento no comprimento corporal (REECE, 1996; CUNNINGHAM, 2004).

O desaparecimento dos discos epifisários ocorre em idades diferenciadas para diferentes ossos. Contudo, pode observa-se que em ossos que se articulam entre si, a data de desaparecimento do disco epifisário das extremidades dos ossos que formam uma determinada articulação é muito próxima ou simultânea (DESAI *et al.*, 1992; PANCHAMUKHI *et al.*, 1992; PANCHAMUKHI *et al.*, 1993; FAÍSCA *et al.*, 2002).

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 de pastagens, a forma de crescimento é substancialmente diversa da dos bovinos (JORGE, 2003).

Val et al. (2004) estudaram a curva de crescimento de fêmeas da raça Holandesa e concluíram que as medidas de peso vivo e de altura de garupa podem contribuir para a obtenção de coeficientes técnicos de desempenho produtivo e reprodutivo, sendo possível delinear o comportamento médio do crescimento dos animais.

3.2.2 - Mensurações corporais

Para os produtores de carne, a avaliação das medidas corporais, como o comprimento do corpo, o perímetro torácico, a altura de cernelha e da garupa são importantes, pois as mesmas indicam a capacidade digestiva e respiratória dos animais e o rendimento de carcaça (SANTANA et al., 2001).

A seleção praticada atualmente enfatiza muito o tamanho corporal, dentre elas o comprimento corporal, a altura de garupa e altura de cernelha, pois estão diretamente relacionados com o peso do animal. Essas medidas quando associadas ao peso corporal e ao perímetro torácico podem definir animais quanto ao seu tamanho, as suas exigências nutricionais e a sua maturidade fisiológica. A utilização de mensurações corporais em zebuínos permite obter curvas de crescimento, que nos últimos tempos estão sendo valorizadas e difundidas entre os criadores e em feiras agropecuárias (SCARPATI et al., 1996; ROCHA et al, 2003).

Scarpati et al. (1996) estimaram correlações entre as medidas corporais (altura de cernelha e garupa, perímetro torácico, comprimento corporal e medidas pélvicas) a partir de 4.187 observações de machos e fêmeos da raça Nelore às idades de 12, 18, 24 e 30 meses, criados em sistema extensivo e pertencente a diversos rebanhos. As correlações apresentaram diferenças significativas entre todas as características e em todas as idades concluindo-se que essas medidas corporais podem servir como preditores do peso corporal, ou seja, animais mais altos, compridos, amplos e de garupas mais compridas e largas tendem a ser os mais pesados.

Fernandes et al. (1996) estudaram parâmetros genéticos de mensurações corporais de 1.018 animais da raça Bahman, criados no México chegando a conclusões semelhantes aos de Scarpati et al. (1996).

Lôbo et al. (2002) estudando 28 machos da raça Nelore com idade média de 30,15 meses ao utilizarem as medidas corporais de altura de cernelha e de garupa, perímetro torácico, comprimento corporal, largura do dorso e perímetro escrotal concluíram que as correlações foram significativas para a maioria das características estudadas e na ausência de balança, o perímetro torácico pode ser utilizado como indicador do peso corporal.

Com relação às medidas lineares, existem muito poucas informações disponíveis na literatura para a espécie bubalina. Moran (1992) cita que os trabalhos em búfalos do pântano realizados na Malásia demonstram as mudanças nas mensurações lineares influenciadas pela idade.

Oliveira (1993) e Oliveira et al. (2001), trabalhando com 255 fêmeas bubalinas mestiças para as mensurações dos diâmetros internos e externos da pelve e

medidas corporais (perímetro torácico, altura e comprimento). Verificaram um comportamento semelhante à espécie bovina.

Algumas medições efetuadas em machos e fêmeas da espécie bubalina encontram-se resumidas na Tabela 4 onde se verifica que os machos apresenta sempre um valor mais elevado do que as fêmeas (MARQUES et al., 1996).

Tabela 4 - Medidas lineares observadas em bubalinos machos e fêmeas nos diversos países

País	Medida Linear (cm)	Machos	Fêmeas
Filipinas	Altura de cernelha	127 a 137	124 a 129
	Perímetro torácico	198,66	192,33
China	Altura de cernelha	131,25	122,8
	Perímetro torácico	140,75	130
Indonésia	Altura de cernelha	129	125,8

Fonte: Adaptado de Marques et al. (1996)

3.2.3 - Precocidade

O animal é considerado precoce quando alcança mais cedo a idade adulta, ou também pode ser definido como o momento fisiológico cujo esqueleto se desenvolve antes do tempo médio determinado para a espécie. O mais importante da precocidade é que o animal alcance mais cedo um determinado peso para atender as demandas de produção e de reprodução (DOMINGUES, 1977).

A precocidade da espécie bubalina foi ressaltada por pesquisadores da Faculdade de Economia e Administração da USP através da redução em um ano de idade tanto no processo de cobertura das fêmeas como no abate dos machos. Tal fato pode levar a um aumento de 19,4% na taxa de desfrute do rebanho nacional, cifra esta também alcançada através do aumento de cerca de 40% na taxa de natalidade acompanhada da redução de 10% na taxa de mortalidade. Finalmente, a

redução na idade à primeira parição das fêmeas e do abate dos machos para 2,5 anos resultaria em um aumento na taxa de desfrute na ordem de 40 %, elevando a mesma para 26,9% (SILVEIRA, 2000).

De acordo com Miranda (1986), búfalo é mais precoce que o bovino, sendo que os animais criados a pasto e com idade inferior a 2,5 anos são abatidos em média com 15 a 16 arrobas de carne .

Velloso et al. (1994), comparando a conversão alimentar de zebuínos e bubalinos, concluíram que, em idênticas condições de alimentação e manejo, os bubalinos da raça Mediterrâneo obtiveram 1,0 kg de ganho de peso vivo com 7,92 kg de alimentos, enquanto os bovinos da raça Nelore necessitaram de 9,84 kg de alimentos para obter o mesmo ganho de peso vivo. Os bubalinos ganharam, em média, 20% a mais de peso (1,0278 kg/dia) em relação aos zebuínos (0,808 kg/dia). Neste trabalho, vale ressaltar a maior precocidade dos bubalinos, que atingiram peso de frigorífico de 442,5 kg, aos 22 meses de idade, enquanto os zebuínos apresentaram idade de 28 meses, quando atingiram 450 kg de peso vivo.

Da mesma forma, Nogueira et al. (1989), Nogueira et al. (1997) e Nogueira et al. (2000) estudaram um sistema de produção de bubalinos para carne exclusivamente a pasto e observaram para os machos aos 24 meses um peso vivo semelhante, igual a 520 kg.

3.2 - COMPOSIÇÃO DA CARÇAÇA

A composição da carcaça medida pela proporção de músculos, ossos e gordura sofre alterações à medida que o animal cresce. Os padrões de crescimento dos tecidos são influenciados por vários fatores genéticos e ambientais (LUCHIARI FILHO, 2000).

Através da Tabela 5 percebe-se que a proporção de músculo é maior em bovinos ao passo que a de gordura é maior em bubalinos. Já a proporção de ossos mostrou-se semelhante para as duas espécies.

Tabela 5 - Proporção média de comparação de carcaça de bovinos (BOV) e bubalinos (BUF) encontrada por vários autores.

Autores	Músculo (%)		Ossos (%)		Gordura (%)	
	BOV	BUF	BOV	BUF	BOV	BUF
Moran e Wood (1986)	65,20	62,50	16,50	16,70	18,30	20,60
Müller et al. (1994)	65,07	58,28	15,36	18,48	19,91	22,32
Lourenço Jr. (1998)	71,1	69,9	20,10	20,80	8,8	9,3

Os bubalinos apresentam padrão de deposição de gordura ligeiramente diferente dos bovinos. Comparando-se com carcaça de bovinos de melhor qualidade, os búfalos apresentam acúmulo de gordura nas paredes do tórax e na cavidade abdominal e acúmulo maior e menor entre os grupos de músculos e também dentro dos músculos, resultando em menor marmorização (MATTOS et al., 1990; O BÚFALO..., 1994).

3.3.1 - Características de carcaça

3.3.1.1 - Rendimento de carcaça

O fator de maior importância na avaliação de carcaça é o seu rendimento, total como também dos cortes maiores e a quantidade específica de gordura. O rendimento da carcaça depende primariamente do conteúdo visceral que corresponde principalmente ao aparelho digestivo e pode variar entre 8 a 18% do peso vivo (SAINZ, 1996).

Mattos et al. (1990) ao abaterem bovinos e búfalos com pesos semelhantes, verificaram diferenças de até 5% no rendimento de carcaça a favor dos bovinos, devido ao couro e chifres mais pesados e maior proporção de conteúdo gastrointestinal para os búfalos.

Para Nascimento e Carvalho (1993), a pequena diferença existente entre os rendimentos de carcaça das espécies bovina e bubalinas desaparece pela sua precocidade, uma vez que a extraordinária capacidade de desenvolvimento e a eficiente utilização das forrageiras resultam geralmente num desempenho ponderal mais econômico.

Segundo Baruselli (2000), o búfalo é mais produtivo do que o boi porque a população bacteriana do rúmen é maior; com diferenças de pH e o alimento passa mais lentamente no intestino, fazendo com que ele tenha uma conversão alimentar muito superior à do boi.

No sistema de comercialização de carne existente no Brasil, a carcaça é dividida em dianteiro, contendo cinco costelas (separado entre as 5ª e 6ª costelas), que compreendem a paleta e o acém completo; ponta de agulha ou costilhar; e o traseiro especial ou serrote, que compreendem o coxão e a alcatra completa (Figura 4) (FELÍCIO et al., 1979; JORGE et al., 1997b; LUCHIARI FILHO, 2000). A estimativa do rendimento da carcaça e dos cortes primários e comerciais, por ocasião do abate, é de suma importância para complementar a avaliação do desempenho do animal durante o seu desenvolvimento (JORGE, 1999).

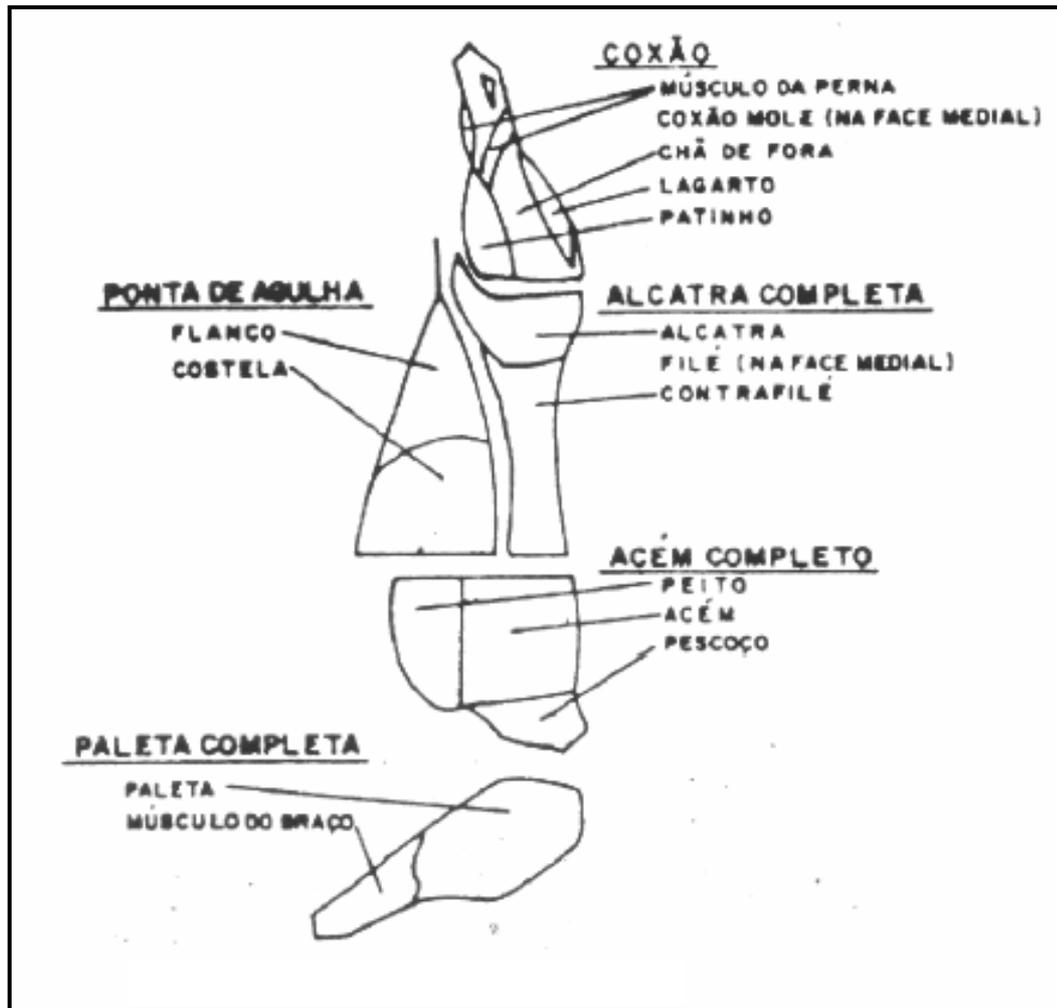


Figura 4 - Cortes primários e secundários - adaptado de Felício et al. (1979)

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, ou seja, as partes que apresenta maior valor no mercado (JORGE et al., 1997b; JORGE, 2003).

Verifica-se pela Tabela 6, que Angulo et al. (2002) registraram maiores valores para o rendimento de carcaça quente (RCQ) e rendimentos de carcaça fria (RCF) em relação a valores publicados por diferentes autores. A Tabela 6 mostra que rendimentos de carcaça do traseiro (RTRAS) encontrados na literatura mostraram-se diferentes, sendo os maiores valores observados por Nascimento et al. (1993) Jorge et al. (1997b) observaram maiores valores. Já os rendimentos de

dianteiro (RDIA) e ponta de agulha (RPA) mostraram-se semelhantes entre os autores.

Nascimento *et al* egordad osem pastagem cultivadaa de

~~1976~~)

Dependendo do país, a classificação e a tipificação de carcaça podem ser efetuadas de forma oficial por um órgão governamental ou em outros casos, por associações de raças ou de comércio de carne (GAÚNA, 2004; PEREIRA e GUEDES, 2004). No Brasil, porém, apesar de estar descrito e normatizado, o sistema ainda não foi implantado, estando somente recomendado para a espécie bovina (TULLIO e CRUZ, 2005).

O objetivo maior de classificar carcaças consiste em organizar e facilitar o comércio do produto final, com o auxílio de indicadores e, o emprego de especificações. Além disso, a classificação baseada no rendimento e na qualidade da carcaça pode definir o valor de determinada carcaça (SOLIS, 1996; GAÚNA, 2004).

Segundo a Portaria nº 612 de 05 de outubro de 1989, a Instrução Normativa nº 1 de 09 de janeiro de 2002 e Instrução Normativa nº 9 de 04 de maio de 2004 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, definem o peso de carcaça quente, a conformação, a maturidade, o acabamento de carcaça e o marmoreio como parâmetros utilizados para a classificação e a tipificação de carcaças de bovinos. Segundo Gaúna (2004) dentre os indicadores mais utilizados no sistema estão o peso da carcaça quente, a espessura de gordura subcutânea e a área de olho de lombo.

A conformação é avaliada, através da estrutura, da forma e do contorno do animal. É dada pela forma e pelo tamanho dos ossos e dos músculos e pelas proporções entre as diversas partes principalmente dos quartos posteriores, do lombo, do costilhar e da paleta em relação ao seu peso vivo (BRASIL, 1989; BRASIL, 2002; BRASIL, 2004).

Para a espécie bovina (Quadro 1), a maturidade é o indicador da idade do animal e pode ser avaliada por meio da troca dos dentes incisivos de leite, pela dentição permanente e pelo posterior desgaste dos mesmos, ou até mesmo, através da ossificação dos ossos das costelas (SOLIS, 1996; GUEDES e PEREIRA, 2004).

Quadro 1 - Avaliação da maturidade através da dentição recomendado para a espécie bovina

Dentição	Estágio do dente
Dente de leite (d)	1ª dentição, sem queda das pinças
Dois dentes (2d)	Até 2 dentes definitivos, sem queda dos primeiros médios da primeira dentição
Quatro dentes (4d)	Até 4 dentes definitivos, sem queda dos segundo médios da primeira dentição
Seis dentes (6d)	Até 6 dentes definitivos, sem queda dos cantos da primeira dentição
Oito dentes (8d)	Com mais de 6 dentes definitivos

Fonte: Adaptado de Brasil (1989); Brasil (2002); Brasil (2004)

O acabamento de carcaça, em todas as espécies, é avaliado através da gordura de cobertura e em bovinos, essa avaliação se dá na altura da 12ª costela (LUCHIARI FILHO, 2000).

O índice de marmoreio é definido como a quantidade de gordura intramuscular na região de olho de lombo (corte entre a 12ª e 13ª costela). Esse índice é o fator determinante das classes de qualidade e também o indicador de qualidade da carne, especialmente no que se refere à sua maciez (SAINZ, 1996). Cortes de carne com altos níveis de marmoreio são, geralmente, mais macios, suculentos e saborosos do que aqueles com baixos níveis de marmoreio (GAÚNA, 2004).

Alguns estudos já estão sendo efetuados definindo os valores de área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea em bubalinos. Verifica-se na Tabela 7 que os resultados obtidos para a área de olho de lombo para a espécie bubalina mostraram-se semelhantes entre os autores devido a diferentes sistemas de manejo incluindo o tipo de confinamento e de suplementação alimentar. Bastianetto *et al.* (2003) encontraram menores valores para as idades de 24 e 36 meses, provavelmente, pelo fato dos animais experimentais terem sido criados exclusivamente em pastagens de *Brachiaria brizantha*.

Tabela 7 - Área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) em bubalinos com diferentes idades encontrado pelos autores

Autores	Idade (meses)	AOL (cm ²)	EGC (mm)
Müller et al. (1994)	24	50,16	5,32
Gazzeta et al. (1995)	-	57,27	9,93
Jorge et al. (1997a)	24	43,95	5,9
Vaz et al. (2003)	24	52,4	2,93
Bastianetto et al. (2003)	24	31,8	-
	36	32,7	-

Pode-se perceber na Tabela 7 que os valores de espessura de gordura foram semelhantes entre os autores. Gazzeta *et al.* (1995) observaram os maiores valores possivelmente por terem trabalhado com búfalos das raças Mediterrâneo e Jafarabadi, confinados e suplementados com uma ração composta por 60% de silagem de milho e 40% de concentrado.

Segundo Jorge (2003), o confinamento é uma das tecnologias empregadas para aumento dos índices de produtividade da pecuária de corte. Utilizando-se rações balanceadas é possível obter maior ganho diário de peso e redução da idade de abate, com reflexos positivos sobre a qualidade das carcaças e sobre a oferta da

carne na entressafra. Luchiari Filho (2000) cita que um plano nutritivo mais pobre durante a fase de engorda resultará numa proporção mais baixa de gordura, enquanto que, num plano nutritivo mais elevado, a proporção de gordura será maior. Com um plano nutricional baixo pode-se perceber pouco ou nenhum efeito na composição da carcaça, antes de iniciar a fase de acabamento, sendo assim, é necessário que os animais sejam terminados com uma suplementação alimentar mais adequada.

Embora, no Brasil, ainda não exista nenhuma legislação a respeito da implantação de um sistema de classificação e tipificação de carcaça para bubalinos, já existe um sistema australiano conhecido como "Tenderbuff", onde no processo de classificação e tipificação, os animais devem ter um peso mínimo de 150 kg, espessura de gordura variando de 3 a 12 mm, não apresentar nenhum dente incisivo permanente, e na estimulação elétrica da carcaça, e o pH final não pode ser maior do que 5,8 (LEMCKE, 2001). Essas características garantem ao produto um valor maior para a carne.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas etapas. A primeira constou da criação e implantação de um protocolo para verificação da idade. Nesta etapa, utilizou-se 174 animais para a avaliação dos pares de dentes incisivos e as mensurações lineares. Já na segunda etapa foram utilizados 76 animais para a comprovação do protocolo estabelecido pela primeira etapa e relacioná-lo as características de carcaça da espécie bubalina.

4.1 - PRIMEIRA ETAPA

4.1.1 - Criação e implantação do protocolo

4.1.1.1 - Protocolo de identificação da idade pelo desenvolvimento dos pares de dentes incisivos

Foram utilizados 174 machos da espécie bubalina (*Bubalus bubalis*) do nascimento até 100 meses de idade, sem distinção de raça. Os animais eram provenientes de nove propriedades localizadas nas mesorregiões paraenses do Nordeste, Sudeste, Marajó e Metropolitana. Em todas as propriedades os animais eram criados exclusivamente a pasto e suplementados com sal mineral.

Os animais foram distribuídos em oito grupos por faixa etária, conforme descreve a Tabela 8. A idade considerada de cada animal foi aquela obtida dos dados da ficha de identificação individual na propriedade onde constava o dia, o mês e o ano de nascimento.

Tabela 8 – Distribuição dos grupos por categoria de idade animal

Grupo	Número de animais	Categoria idade (meses)
1	24	0 a 3
2	10	> 3 até 6
3	30	> 6 até 12
4	16	> 12 até 18
5	33	> 18 até 24
6	36	> 24 até 30
7	14	> 30 até 55
8	11	>55 até 100

Para a avaliação da idade cronológica dos bubalinos foi levado em consideração os quatro pares de dentes incisivos (pinças, primeiros médios, segundos médios e cantos). Estabeleceu-se uma ficha individual de dentição (Quadro 2) com o propósito de anotar as modificações dentárias de cada par de dentes incisivos da dentição decídua até o estabelecimento completo da dentição permanente tendo sido considerando os seguintes estágios de desenvolvimento:

- **Ausência:** dentes que ainda não apresentavam nenhum estágio de desenvolvimento.
- **Erupção:** dentes que apresentavam os primeiros sinais de desenvolvimento, ou seja, apenas uma pequena parte do dente era visível.
- **Surgimento:** dentes que se apresentavam mais desenvolvidos que sem erupção, isto é, apresentavam-se com até um quarto de desenvolvimento.
- **Estabelecimento Parcial:** dentes que apresentavam mais da metade do dente desenvolvido, mas não completo.

- **Estabelecimento completo:** dentes que apresentavam total desenvolvimento.

Quadro 2 - Ficha de avaliação da arcada dentária

Propriedade:	Município:	Data:				
Dados do Animal:						
Número:	Nascimento:	Dia	Ano	Mês		
Peso (kg):	Escore corporal	1 []	2 []	3 []	4 []	5 []
Avaliação da Arcada Dentária						
DECIDUO			PERMANENTE			
1 Erupção			5 Erupção			
2 Surgimento			6 Surgimento			
3 Estabelecimento parcial			7 Estabelecimento parcial			
4 Estabelecimento definitivo			8 Estabelecimento completo			
Legenda: a- Pinça b- 1º Médios c- 2º Médios d- Cantos						
<p>Um diagrama da arcada dentária superior com sete dentes representados por círculos. Os dentes são rotulados da seguinte forma: o dente mais à esquerda é rotulado 'd', o segundo 'c', o terceiro 'b', os dois dentes centrais são rotulados 'a', o sexto 'b' e o dente mais à direita é rotulado 'd'.</p>						

Para cada grupo de animais estudados foi determinada a idade através do estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos decíduos e permanentes utilizando-se o processo de distribuição freqüencial estabelecido pelo Statistical Analysis System (SAS, 1996).

4.1.1.2 - Protocolo de mensurações lineares

As mensurações corporais consideradas incluíram a pesagem dos animais com jejum prévio de 18 horas e as medidas lineares seguindo-se as orientações descritas por Oliveira (1993) e Oliveira et al. (2001), no qual, consiste em mensurar

através de uma régua dotada de graduação métrica decimal as seguintes medidas corporais:

- **Altura de cernelha (AC):** tomada a partir do solo até a extremidade dorsal dos processos espinhosos das primeiras vértebras torácicas.

- **Altura de garupa (AG):** tomado no ponto mais alto da garupa até o solo.

- **Comprimento Corporal (CC):** tomado a partir da extremidade cranial da articulação escapulo umeral (“ponta da escápula”) até a extremidade caudal da tuberosidade isquiática (“ponta da nádega”).

- **Perímetro torácico (PT):** ao longo do contorno do tórax tangenciando a extremidade do olecrano, medido este último com o auxílio de uma fita métrica de *nylon*.

As mensurações lineares foram efetuadas por hora da avaliação dentária nos 174 animais estudados.

Para cada grupo estudado definiu-se a idade média, o desvio padrão e os valores mínimos e máximos existentes. A relação entre a idade média dos animais em cada grupo, em relação ao peso vivo e altura de garupa foi descrito por meio de função logística, utilizando o procedimento para a análise de regime não linear, por meio do SAS (1996), descrito como:

$$\hat{y} = \frac{1}{1 + \exp(-x \cdot \beta)}$$

Onde:

\hat{y} = peso vivo (PV) ou altura de garupa (AG) predito

β , α e γ = parâmetros da função

x = idade em que o animal foi mensurado

4.2 - SEGUNDA ETAPA

4.2.1 - Aplicação do protocolo na avaliação da carcaça

Para esta etapa, foram utilizados 76 machos da espécie bubalina, sem distinção de raça, abatidos no Matadouro Frigorífico da Cooperativa da Indústria Pecuária do Pará Ltda (SOCIPE), município de Belém, pertencentes a empresa *Baby búfalo*[®]. Os animais foram utilizados para comprovação do protocolo estabelecido na primeira etapa e relacioná-lo as características de carcaça da espécie bubalina.

4.2.1.1 - Definição da idade

Para identificação da idade foram utilizados os resultados obtidos do protocolo, estabelecido na primeira etapa do experimento. Os animais foram divididos em duas classes, conforme a Tabela 9.

Tabela 9 - Distribuição das classes de animais por categoria de idade para abate

Classe	Número de animais	Categoria de idade (meses)
1	38	> 18 até 24
2	38	> 24

4.2.1.2 - Características da carcaça

Os animais ficaram em descanso, sob jejum alimentar e dieta hídrica, durante 18 horas antes do abate para uma uniformização do conteúdo gastrintestinal.

Após este período de descanso, os animais foram pesados e imediatamente abatidos. Em seguida, foi avaliado junto a linha de inspeção da cabeça, as modificações dentárias de cada animal. Após a retirada das patas, couro, cabeça,

cauda, gordura peri-renal, pélvica e inguinal, rins, diafragma e remoção da carne de sangria procederam-se as pesagens das meias-carcaças quentes (direita e esquerda).

As meias-carcaças foram conduzidas à câmara frigorífica, onde permaneceram por 18 horas a temperatura de 2°C, conforme a metodologia descrita por Felício et al. (1979) e Picchi et al. (1979). Após o resfriamento, as carcaças foram retiradas das câmaras para serem efetuados os cortes primários (traseiro, dianteiro e ponta de agulha ou costilhar) os quais foram pesados para a determinação do rendimento.

Em oito animais avaliou-se a área de olho de lombo, considerando-se o contorno de papel vegetal na secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*, (cm²) conforme a descrição de Restle e Vaz (1997). Na seqüência, com paquímetro (mm) foi determinado a espessura de gordura na camada que recobre a área de olho de lombo, segundo recomendações de Felício *et al.*(1979).

- **Rendimento de Carcaça (quente e fria)**

O rendimento de carcaça quente, fria e dos cortes primários foram calculados segundo a metodologia descrita por Felício et al. (1979). Para o cálculo do rendimento da carcaça quente considerou-se a razão entre o peso de carcaça quente e o peso vivo dos animais, obtido antes do abate. O rendimento da carcaça fria foi calculado considerando-se a razão entre o peso da carcaça fria e o peso vivo dos animais.

- **Rendimento de Cortes primários**

O rendimento do quarto traseiro foi calculado pela razão entre o peso do traseiro e peso da carcaça fria. Já o quarto dianteiro, pela razão entre o peso do

dianteiro e o peso da carcaça fria. Já a ponta de agulha, foi obtida pela razão entre o peso da ponta de agulha e o peso da carcaça fria.

Para comparar as características estudadas (rendimentos de carcaças quente e fria, do dianteiro, do traseiro e da ponta de agulha ou do costilhar) entre as classes de idade foi aplicado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis adotando como nível de significância $\alpha = 0,05$. O teste utilizou a ordem dos dados observados, sem levar em conta seus valores absolutos. Após ordenar todas as observações da menor para a maior, calculou-se a soma das ordenações (R_i) para cada grupo experimental e então, em seguida estimou-se o valor para o teste de Kruskal-Wallis pela fórmula abaixo, com distribuição de Qui-quadrado:

$$H = \frac{12}{(k+1)} \sum ((\sum R_i)^2/n) - 3(N+1)$$

onde:

N = número total de unidades;

n = número de unidades por tratamento;

R_i = tratamentos; $gl=k-1$, em que k é o número de tratamentos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 - PROTOCOLO DE IDENTIFICAÇÃO DA IDADE PELO DESENVOLVIMENTO DOS PARES DE DENTES INCISIVOS

5.1.1 - Distribuição dos grupos por idade

A Tabela 10 relaciona a média, o desvio padrão e os valores mínimo e máximo das idades alcançadas pelos grupos pré-estipulados. Verificou-se que a idade média dos animais variou de 1,02 a 68,11 meses.

Tabela 10 - Média, desvio padrão e valores máximo e mínimo da idade (meses) dos animais por grupo

Grupo	Categoria idade (meses)	N*	Média ± DP**	Mínimo	Máximo
1	0 a 3	24	1,02 ± 0,76	0,10	2,53
2	> 3 até 6	10	4,88 ± 1,06	3,05	6,0
3	> 6 até 12	30	7,86 ± 1,35	6,11	11,54
4	> 12 até 18	16	15,07 ± 1,63	12,26	17,26
5	> 18 até 24	33	21,37 ± 1,77	18,48	23,84
6	> 24 até 30	36	25,70 ± 1,65	24,03	28,93
7	> 30 até 55	14	40,76 ± 7,33	31,6	53,10
8	>55 até 100	11	68,11 ± 13,93	55,67	99,21

*N - é o número de animais; **DP – Desvio padrão

5.1.1.1 - Grupo 1: animais de zero a três meses

A Tabela 11 demonstra que os búfalos desse grupo de idade apresentaram diferentes estágios de desenvolvimento para os quatro pares de dentes incisivos decíduos. As pinças (1º par) mostraram-se em estabelecimento parcial para a

maioria dos animais (Figuras 7 e 8) e o surgimento (Figuras 5 e 6) desse par ocorreu aos dois dias de vida em somente dois animais. Este dado está de acordo com Cockrill (1974), Miranda (1986), Bhullar et al. (1986); FAO (1991) que consideram a erupção do 1º par de dentes incisivos decíduos completa aos sete dias de vida.

Tabela 11 - Estágios de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de zero a três meses de idade (Grupo 1)

Dente incisivo	Estágio de desenvolvimento	Decíduo	
		Freqüência	(%)
Pinça (1º par)	Surgimento	2	8,33
	Estabelecimento Parcial	13	54,17
	Estabelecimento completo	9	37,50
1º médio (2º par)	Ausência	1	4,17
	Erupção	4	16,67
	Surgimento	4	16,67
	Estabelecimento parcial	9	37,50
	Estabelecimento completo	6	25,0
2º médio (3º par)	Ausência	5	20,83
	Erupção	4	16,67
	Surgimento	4	16,67
	Estabelecimento parcial	4	16,67
	Estabelecimento completo	7	29,17
Canto (4º par)	Ausência	19	79,17
	Erupção	1	4,17
	Surgimento	3	12,50
	Estabelecimento completo	1	4,17

Os primeiros médios (2º par) apresentaram desenvolvimento semelhante ao 1º par dentário, caracterizado pelo seu estabelecimento parcial. Ao analisar os animais desse grupo, verificou-se que a diferença de tempo de aparecimento entre o 1º e o 2º par de dentes incisivos foi de quase 15 dias (Figuras 5, 7 e 8). Este

resultado concorda com Crockrill (1974) que cita a diferença dentária em um intervalo de 14 a 30 dias. Entretanto, maiores diferenças podem ocorrer na época da erupção dos outros três pares de dentes incisivos (FAO, 1991), tal como se encontrou para o 3º par de dentes incisivos temporário, cujas diferenças variaram de ausente até seu estabelecimento completo.

No presente estudo, observou-se que os búfalos entre o intervalo do nascimento até os três meses de idade apresentam o estabelecimento completo dos três primeiros pares de dentes incisivos decíduos estando ausente o 4º par dentário conhecido como “cantos” (Figura 9). Estes dados assemelham-se aos de Miranda (1986) e Bhullar et al. (1986), a não ser pela ausência do 4º par que, segundo esses autores, também já se encontra totalmente desenvolvido em bezerros com idade de três meses.

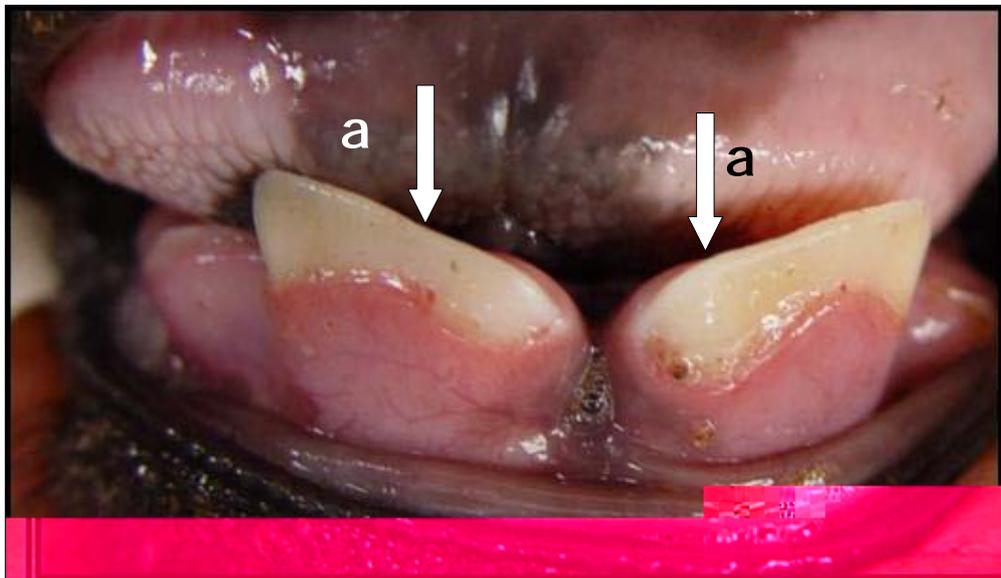


Figura 5 - Búfalos de zero a três meses de idade: surgimento das pinças (1º par) decíduas (a)

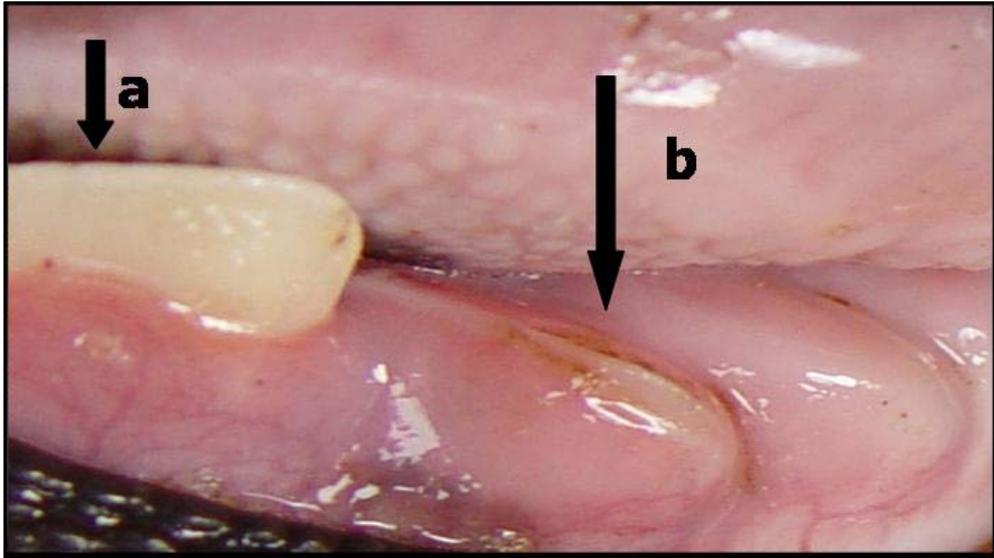


Figura 6 - Búfalos de zero a três meses de idade: surgimento das pinças (1^o) (a) e erupção dos primeiros médios (2^o par) decíduas (b)

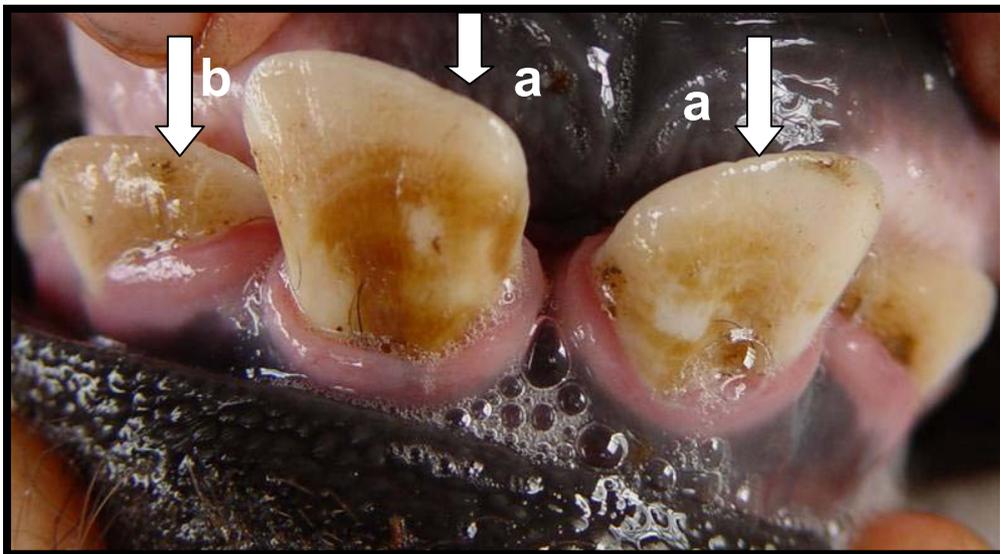


Figura 7 - Búfalos de zero a três meses de idade: estabelecimento parcial das pinças (1^o) (a) e surgimento dos primeiros médios (2^o par) (b)

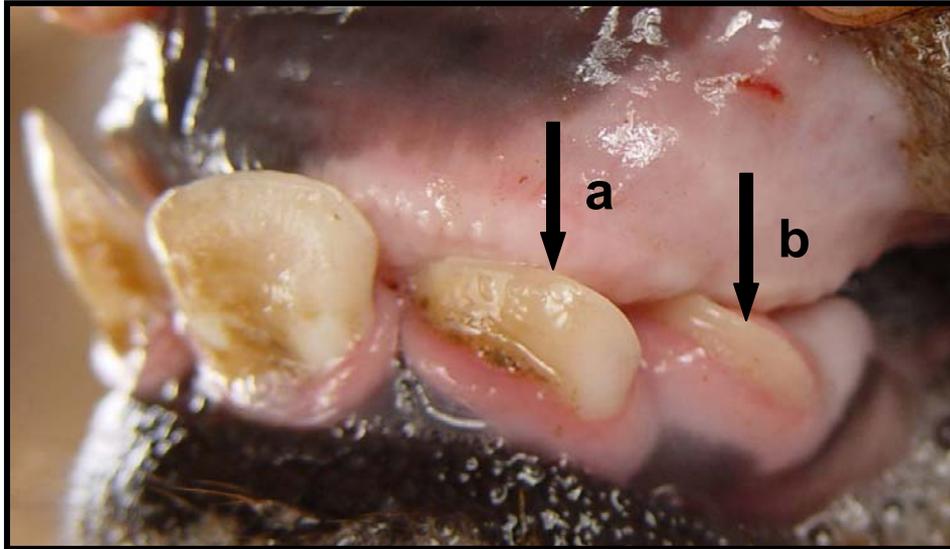


Figura 8 - Búfalos de zero a três meses de idade: estabelecimento parcial das pinças (1°) e surgimento dos primeiros médios (2° par) (a) e erupção dos segundos médios (3°par) decíduos (b)



Figura 9 - Búfalos de zero a três meses de idade: estabelecimento completo das pinças (1° par), primeiros médios (2° par) e segundos médios (3° par) decíduos

5.1.1.2 - Grupo 2: animais de três a seis meses de idade

Pode-se perceber através da Tabela 12, que neste grupo ocorreu o estabelecimento completo do 4º par de dentes incisivos decíduos (Figuras 10 e 11), idade na qual difere daquela apresentada por Cockrill (1974) e FAO (1991) em que os dentes incisivos decíduos completam-se, em média, com nove ou até dez meses de idade. Essas variações podem ter sido ocasionadas por diversos fatores tais como o sistema de criação, o tipo de pastagem e a ração administrada, conforme ressalta Miranda (1986); Dyce et al. (1990) e Nunes (2005).

Tabela 12 - Estágios de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de três a seis meses de idade (Grupo 2)

Dente Incisivo	Estágio de desenvolvimento	Decíduo	
		Freqüência	(%)
Pinça (1º par)	Estabelecimento completo	10	100
1º médio (2º par)	Estabelecimento completo	10	100
2º médio (3º par)	Estabelecimento completo	10	100
Canto (4º par)	Estabelecimento parcial	2	20,0
	Estabelecimento completo	8	80,0



Figura 10 - Búfalos de três a seis meses de idade: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos



Figura 11 - Búfalos de três a seis meses de idade: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos

5.1.1.3 - Grupos 3, 4 e 5: animais de seis a 24 meses

Todos os pares de dentes incisivos decíduos estavam totalmente completos aos doze meses de idade (Tabelas 13, 14 e 15), permanecendo assim até os 24 meses (Figuras 12, 13 e 14).

Tabela 13 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de seis a doze meses (Grupo 3)

Dente Incisivo	Estágio de desenvolvimento	Decíduo	
		Frequência	(%)
Pinça (1º par)	Estabelecimento completo	30	100
1º médio (2º par)	Estabelecimento completo	30	100
2º médio (3º par)	Estabelecimento completo	30	100
Canto (4º par)	Estabelecimento completo	30	100

Tabela 14 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de doze a dezoito meses (Grupo 4)

Dente Incisivo	Estágio de desenvolvimento	Decíduo	
		Frequência	(%)
Pinça (1º par)	Estabelecimento completo	16	100
1º médio (2º par)	Estabelecimento completo	16	100
2º médio (3º par)	Estabelecimento completo	16	100
Canto (4º par)	Estabelecimento completo	16	100

Tabela 15 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de dezoito a 24 meses (Grupo 5)

Dente Incisivo	Estágio de desenvolvimento	Decíduo	
		Frequência	(%)
Pinça (1º par)	Estabelecimento completo	33	100
1º médio (2º par)	Estabelecimento completo	33	100
2º médio (3º par)	Estabelecimento completo	33	100
Canto (4º par)	Estabelecimento completo	33	100

Neste período as pequenas variações observadas referem-se ao desgaste dentário. Segundo Merck (2001), a estimativa da idade pelo desgaste dentário, essa ocorrência, é, menos confiável do que o surgimento dos dentes, pois é variável de acordo com a nutrição, o tipo de alimentação e teor de areia do solo. Por esta razão, esses parâmetros não foram observados no presente trabalho.



Figura 12 - Búfalos de seis a 24 meses: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos



Figura 13 - Búfalos de seis a 24 meses: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos



Figura 14 - Búfalos de seis a 24 meses: estabelecimento completo dos quatro pares de dentes incisivos decíduos

5.1.1.4 - Grupo 6: animais de 24 a 30 meses

O início da troca dentária dos incisivos foi observado neste grupo, sendo representada por uma baixa frequência de surgimento e estabelecimento parcial e completo das pinças permanentes (Tabela 16), conforme ilustrado nas Figuras 15, 16, 17 e 18. Esses resultados estão de acordo com os observados por Cockrill (1974), Miranda (1986) e FAO (1991).

Tabela 16 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de 24 a 30 meses (Grupo 6)

Dente	Estágio de Desenvolvimento	Decíduo		Permanente	
		Freqüência	(%)	Freqüência	(%)
Pinça	Surgimento	0	0,0	1	2,78
(1º par)	Estabelecimento parcial	0	0,0	2	5,56
	Estabelecimento completo	31	86,11	2	5,56
1º médio	Estabelecimento completo	35	97,22	1	2,78
(2º par)					
2º médio	Estabelecimento completo	35	97,22	1	2,78
(3º par)					
Canto	Estabelecimento completo	35	97,22	1	2,78
(4º par)					

Resultados mais tardios para a troca do 1º par de incisivos em bubalinos foi observado por Bhullar et al. (1986) e Moram (1992). O primeiro autor verificou que com a idade de 33 meses ocorreu o aparecimento das pinças. Entretanto, o segundo autor descreveu que ocorreu a troca das pinças decíduas para permanentes em um intervalo de 31,40 a 37 meses de idade. Segundo Miranda (1986), fatores como sistema de criação, o tipo de pastagem e a ração administrada podem ocasionar essas variações.

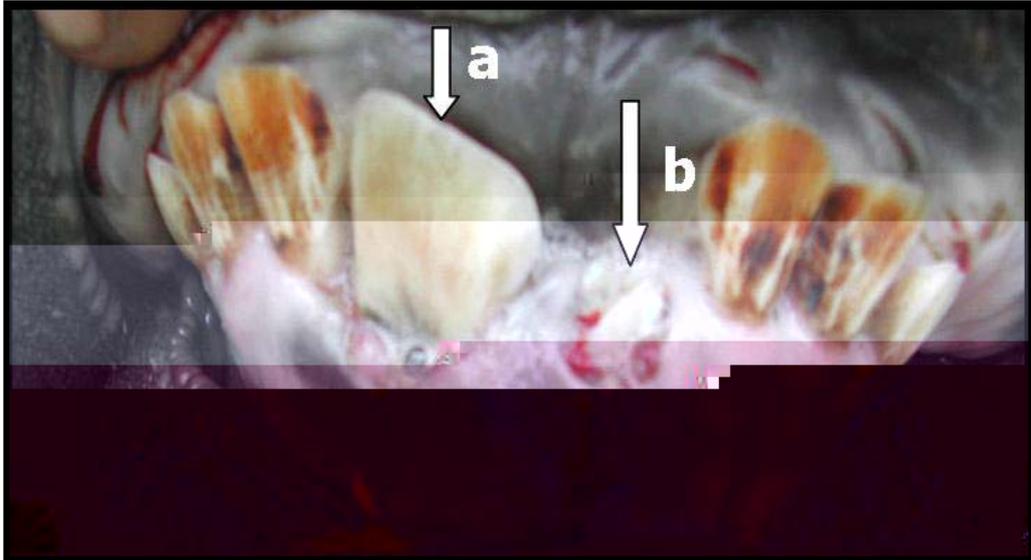


Figura 15 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento parcial (a) e surgimento (b) das pinças (1º par) permanentes



Figura 16 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento parcial das pinças (1º par) permanentes (a)

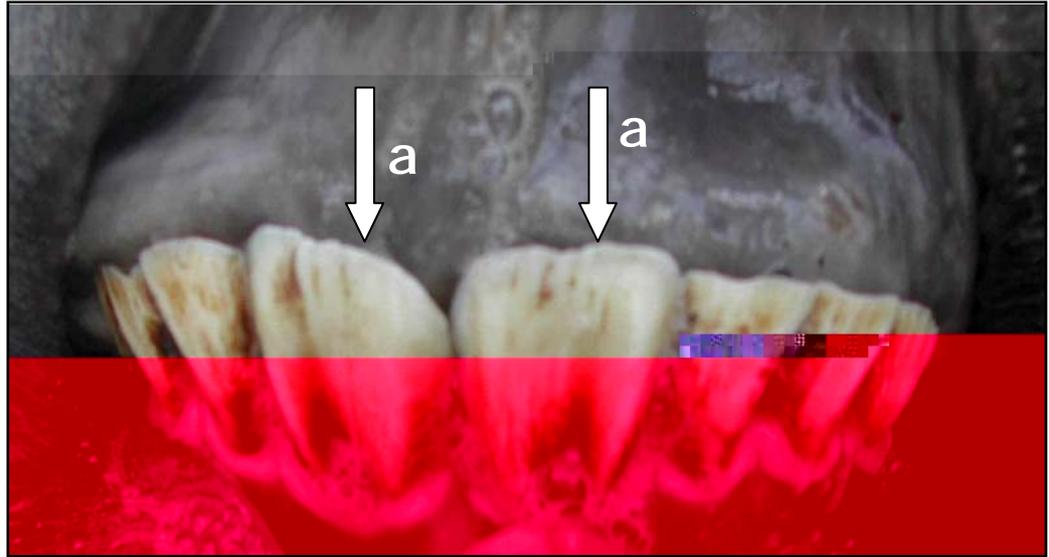


Figura 17 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento completo das pinças (1º par) permanentes (a)

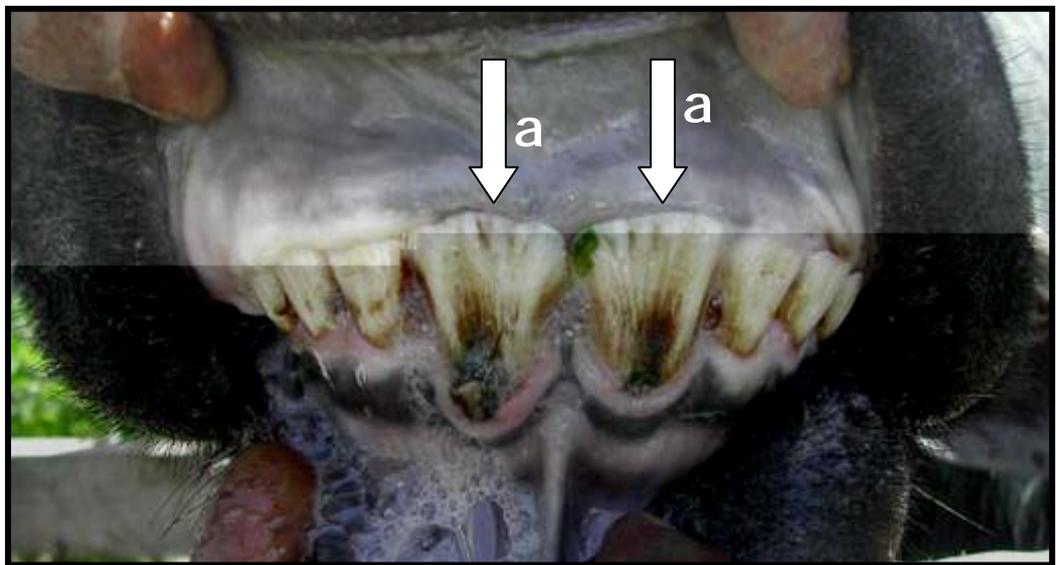


Figura 18 - Búfalos de 24 a 30 meses: estabelecimento completo das pinças (1º par) permanentes (a)

5.1.1.5 - Grupo 7: animais de 30 a 55 meses.

Conforme se verifica na Tabela 17 todos os animais desse grupo apresentavam o estabelecimento completo das pinças permanentes. Observou-se também a troca dentária dos primeiros e segundos médios decíduos permanentes (Figuras 19, 20 e 21). Esses dados estão de acordo com os de Cockrill (1974); FAO (1991); Miranda (1986) e Moran (1992) que observaram o estabelecimento permanente dos primeiros médios (2º par) e dos segundos médios (3º par) de 42 a 48 meses e intervalo de 48 a 60 meses, respectivamente.

Tabela 17 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivos dos animais de 30 a 55 meses (Grupo 7)

Dente	Estágio de Desenvolvimento	Decíduo		Permanente	
		Freqüência	(%)	Freqüência	(%)
Pinça (1º par)	Estabelecimento completo	0	0,0	14	100
1º médio (2º par)	Surgimento	0	0,0	1	7,14
2º médio (3º par)	Estabelecimento parcial	0	0,0	1	7,14
	Estabelecimento completo	5	35,71	7	50,00
Canto (4º par)	Estabelecimento completo	9	64,29	5	35,71
		12	85,71	2	19,29

Nessa faixa de idade, os cantos decíduos apresentaram-se em estabelecimento completo, embora 20% dos animais já se encontravam com os cantos permanentes em estabelecimento completo com idade próxima a 55 meses (Tabela 17). Esta observação corrobora com as de Bhullar et al. (1986).

5.1.1.6 - Grupo 8: animais de 55 a 100 meses

De acordo com a Tabela 18, neste grupo, os cantos permanentes apresentaram estabelecimento completo na maioria dos animais (Figuras 22 e 23) de forma semelhante as descrições de Cockrill (1974), Miranda (1986), FAO (1991), e Moran (1992), segundo os quais, o estabelecimento dos cantos ocorre no intervalo de 60 a 66 meses.

Tabela 18 - Estágio de desenvolvimento dos dentes incisivo dos animais de 55 a 100 meses (Grupo 8)

Dente Incisivo	Estágio de desenvolvimento	Permanente	
		Freqüência	(%)
Pinça (1º par)	Estabelecimento completo	11	100
1º médio (2º par)	Estabelecimento completo	11	100
2º médio (3º par)	Estabelecimento completo	11	100
Canto (4º par)	Estabelecimento parcial	2	18,18
	Estabelecimento completo	9	81,82

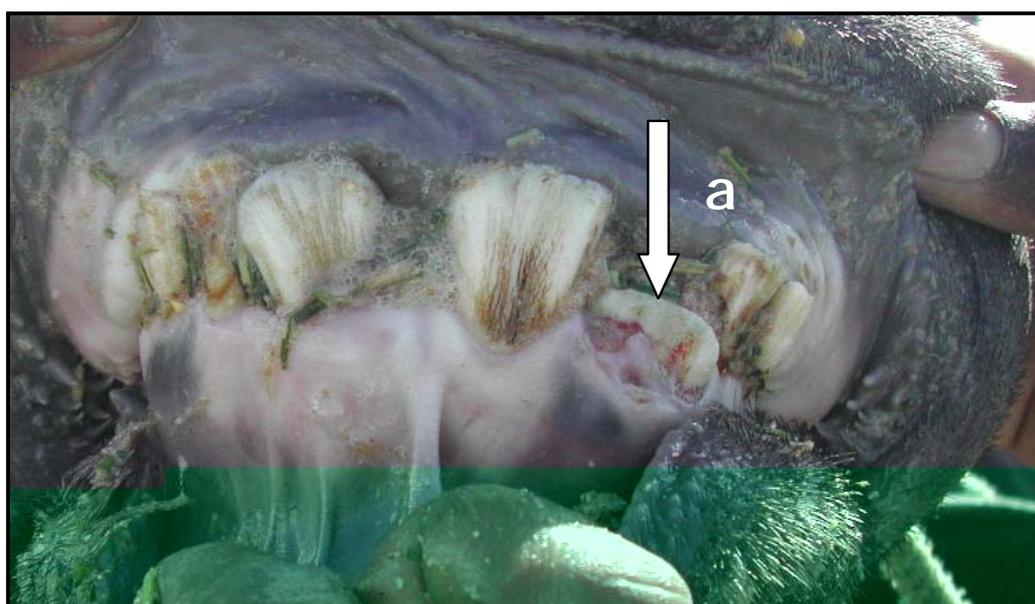


Figura 19 - Búfalos de 30 a 55 meses: estabelecimento completo permanente das pinças (1º par) e surgimento dos primeiros médio (2º par) permanentes (a)

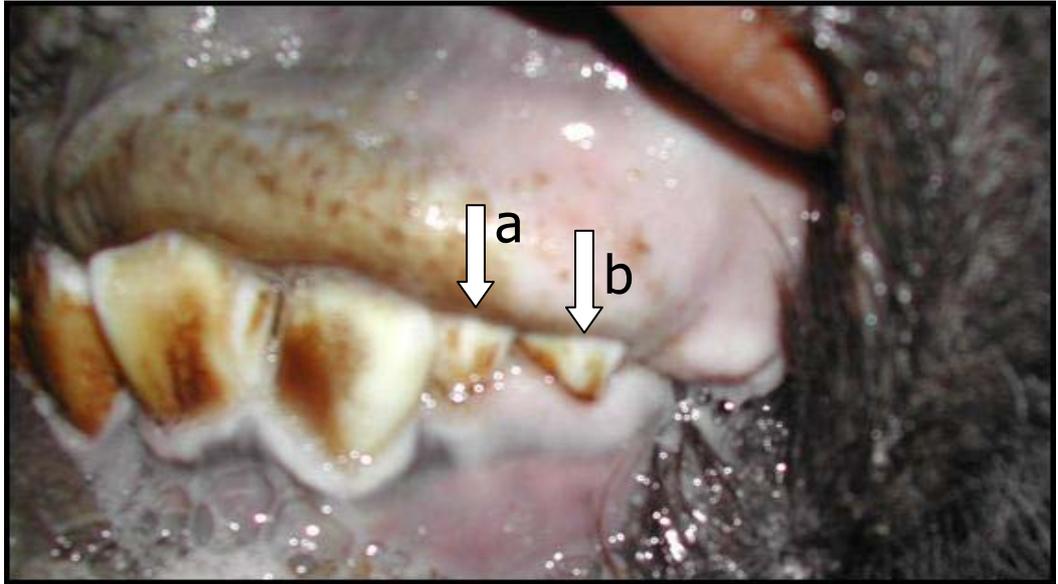


Figura 20 - Búfalos de 30 a 55 meses: estabelecimento completo permanente das pinças (1º par) e primeiros médios (2º par) e estabelecimento completo decíduo dos segundos médios (3º par) (a) e cantos (b)

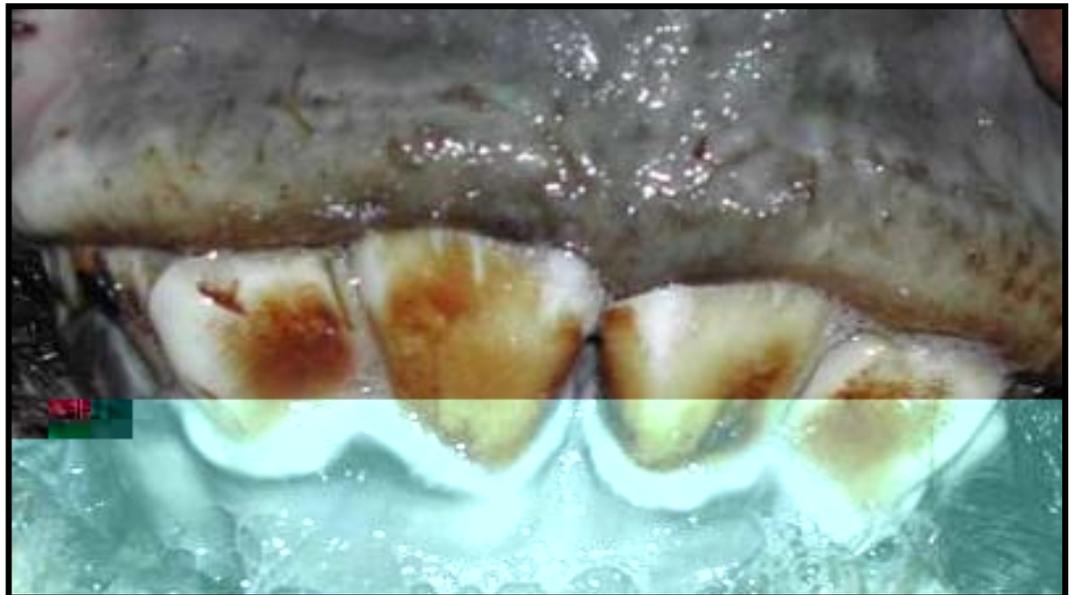


Figura 21 - Búfalos de 30 a 55 meses: estabelecimento completo permanente das pinças (1º par) e primeiros médio (2º par) e estabelecimento completo decíduo dos segundos médios (3º par) e cantos



Figura 22 - Búfalos de 55 a 100 meses: estabelecimento completo permanente das pinças, primeiros médios e segundos médios e estabelecimento parcial permanente dos cantos (a)



Figura 23 - Búfalos de 55 a 100 meses: estabelecimento completo permanente das pinças, primeiros médios e segundos médios e estabelecimento parcial permanente dos cantos (a)

5.2- PROTOCOLO DE MENSURAÇÕES LINEARES

A Tabela 19 relaciona a média e desvio padrão das alturas de cernelha (AC) e de garupa (AG) do comprimento corporal (CC) e do perímetro torácico (PT) dos animais em cada grupo estudado. Percebe-se que a AC e a AG apresentaram variações próximas de 0,80 a 1,47 m e 0,85 a 1,48 m respectivamente. Já o CC variou de 0,73 a 1,53 m e a PT de 0,91 a 2,18 m. Resultados menores foram observados por Oliveira (1993); Marques et al. (1996); e Oliveira et al. (2001) para búfalas adultas nas medidas lineares, altura de garupa e cernelha, perímetro torácico e comprimento corporal.

Tabela 19 - Média e desvio padrão de altura de cernelha (AC), altura de garupa (AG), comprimento corporal (CC), perímetro torácico (PT) dos animais em cada grupo de idade

Grupo	AC (m) \pm DP*	AG (m) \pm DP*	CC (m) \pm DP*	PT (m) \pm DP*
1 (0 a 3 meses)	0,80 \pm 0,05	0,85 \pm 0,05	0,73 \pm 0,07	0,91 \pm 0,05
2 (3 a 6 meses)	0,97 \pm 0,05	1,02 \pm 0,03	0,87 \pm 0,07	1,21 \pm 0,07
3 (6 a 12 meses)	1,04 \pm 0,11	1,08 \pm 0,11	0,96 \pm 0,13	1,38 \pm 0,22
4 (12 a 18 meses)	1,25 \pm 0,07	1,29 \pm 0,07	1,19 \pm 0,09	1,73 \pm 0,16
5 (18 a 24 meses)	1,32 \pm 0,07	1,35 \pm 0,06	1,17 \pm 0,11	1,82 \pm 0,18
6 (24 a 30 meses)	1,34 \pm 0,05	1,38 \pm 0,05	1,31 \pm 0,09	1,93 \pm 0,14
7 (30 a 55 meses)	1,41 \pm 0,09	1,44 \pm 0,09	1,46 \pm 0,20	2,10 \pm 0,16
8 (55 a 100 meses)	1,47 \pm 0,10	1,48 \pm 0,08	1,56 \pm 0,19	2,18 \pm 0,17

*DP - Desvio Padrão

A Tabela 20 indica a média, o desvio padrão e o valor mínimo e máximo do peso vivo (PV) constatando-se que houve uma variação de 64,16 a 735 kg. Pode-se perceber também que os animais de 24 a 30 meses de idade (Grupo 6) obtiveram um peso médio de 493 kg, demonstrando a precocidade superior da espécie bubalina quando comparada a bovina, conforme já verificado por diferentes autores (MATTOS et al.; 1990; VELLOSO et al., 1994; O BÚFALO..., 1994; NOGUEIRA et al., 1997; NOGUEIRA et al., 2000; BARUSELLI, 2000).

Tabela 20 - Média, desvio padrão, valor mínimo e máximo de peso vivo dos grupos de cada grupo

Grupo	PV (kg) \pm DP*	Valor mínimo	Valor máximo
1 (0 a 3 meses)	64,16 \pm 10,95	46	82
2 (3 a 6 meses)	129 \pm 24,12	97,5	165
3 (6 a 12 meses)	172,77 \pm 87,04	100	385
4 (12 a 18 meses)	344,37 \pm 80,21	212	482
5 (18 a 24 meses)	424 \pm 90,82	158	545
6 (24 a 30 meses)	493 \pm 95,38	317	845
7 (30 a 55 meses)	650 \pm 155,7	465	915
8 (55 a 100 meses)	735, 44 \pm 191,9	523	1045

*DP - Desvio padrão

O peso vivo apresentou uma correlação positiva e significativa ($P < 0,01$) para todas as mensurações lineares (Tabela 21), indicando que quanto maior o peso vivo apresentado pelo animal, maior serão as medidas lineares e vice-versa. Estes achados encontram-se de acordo com os de Scarpati et al. (1996); Lôbo et al. (2002) e Rocha et al. (2003). Entretanto, Santana et al. (2001), registraram que o peso vivo e as medidas de perímetro torácico e comprimento corporal estão também altamente

correlacionadas. No presente estudo, os coeficientes entre a altura de cernelha e garupa apresentaram uma correlação mais baixa com o peso vivo.

Tabela 21 - Coeficiente de correlação de Pearson entre peso vivo e as mensurações lineares

Variáveis	Variáveis				
	PV	AC	AG	CC	PT
PV	1,00	0,94	0,94	0,91	0,94
AC		1,00	0,98	0,92	0,96
AG			1,00	0,92	0,91
CC				1,00	0,92
PT					1,00

5.2.1 - Curva de crescimento

A Figura 24 mostra a curva de crescimento formada pela relação peso vivo e idade. Observou-se que o crescimento da curva foi mais lento para os animais de zero a doze meses (grupos 1, 2 e 3), e que, a partir desta idade, existiu um aumento do crescimento até os 30 meses. Após esta idade, houve uma redução na taxa de crescimento, o que pode ser justificado pelas fases de autoaceleração e de autoinibição, respectivamente, conforme salienta Owens et al. (1993).

A altura de garupa apresentou um comportamento diferente do peso vivo, observando-se crescimento elevado nos primeiros meses de idade indo até os 30 meses de idade (Figura 25). De acordo Cervieri (2002), esse crescimento acelerado ocorre em função do desenvolvimento do tecido ósseo e da atividade muscular intensa causada pela liberação de hormônios protéicos de crescimento. Por ocasião da puberdade, os esteróides substituem os hormônios protéicos e intensifica-se a

deposição do tecido adiposo, diminuindo a intensidade do crescimento (REECE, 1996; CUNNINGHAM, 2004).

Dos 25,7 meses (Tabela 8) até os 30 meses de idade observou-se que a altura da garupa apresentou uma redução na taxa de crescimento, consequência da puberdade, uma vez que, nesta fase, 80 a 90% do crescimento muscular está realizado (BERG E BUTTERFIELD, 1976; LUCHIARI FILHO 2000). Este período coincide com a fusão dos ossos dos membros pélvico e torácico, porém somente entre os 40,13 a 63 meses de idade, ocorre a fusão completa dos ossos (DESAI et al., 1992; PANCHAMUKHI et al., 1992; PANCHAMUKHI et al., 1993).

Mesmo após os 30 meses de idade, já se verifica uma diminuição do crescimento da garupa, sendo possível observar que o ganho de peso vivo, mesmo que lentamente, continuou aumentando. Este efeito se deveu, provavelmente, em face do aumento da deposição de gordura no local caracterizando assim, a fase de acabamento descrita por Luchiari Filho (2000) e Jorge (2003).

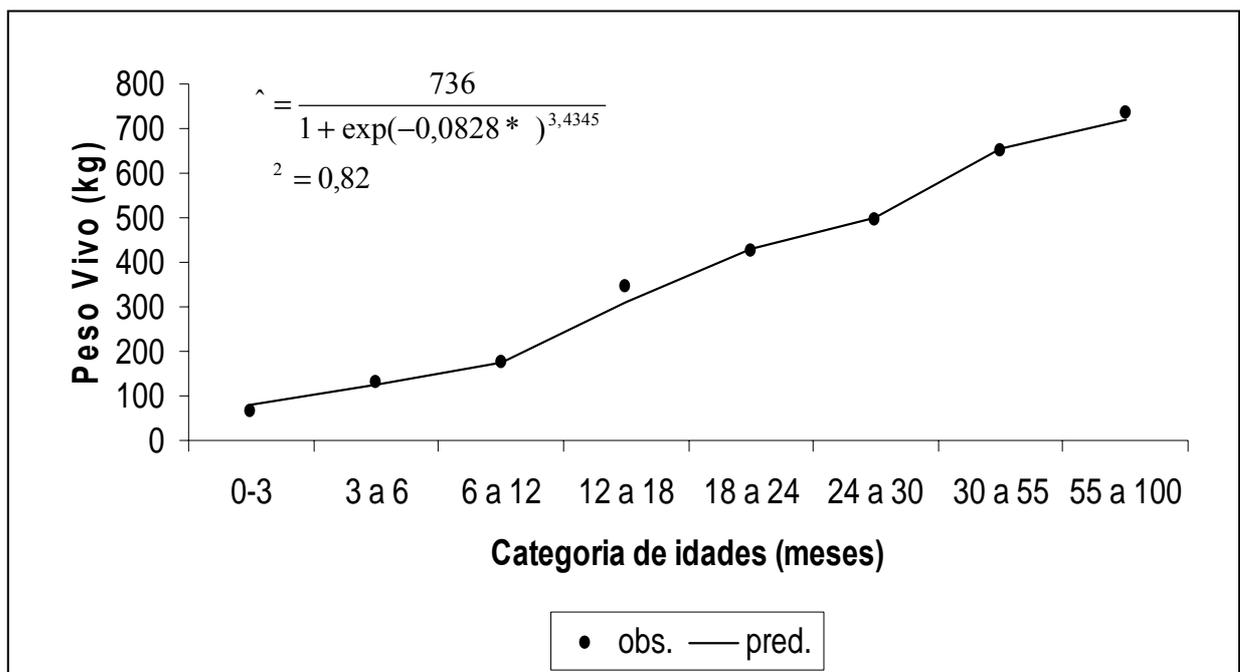


Figura 24 - Curva de crescimento em relação ao peso vivo e idade dos búfalos estudados

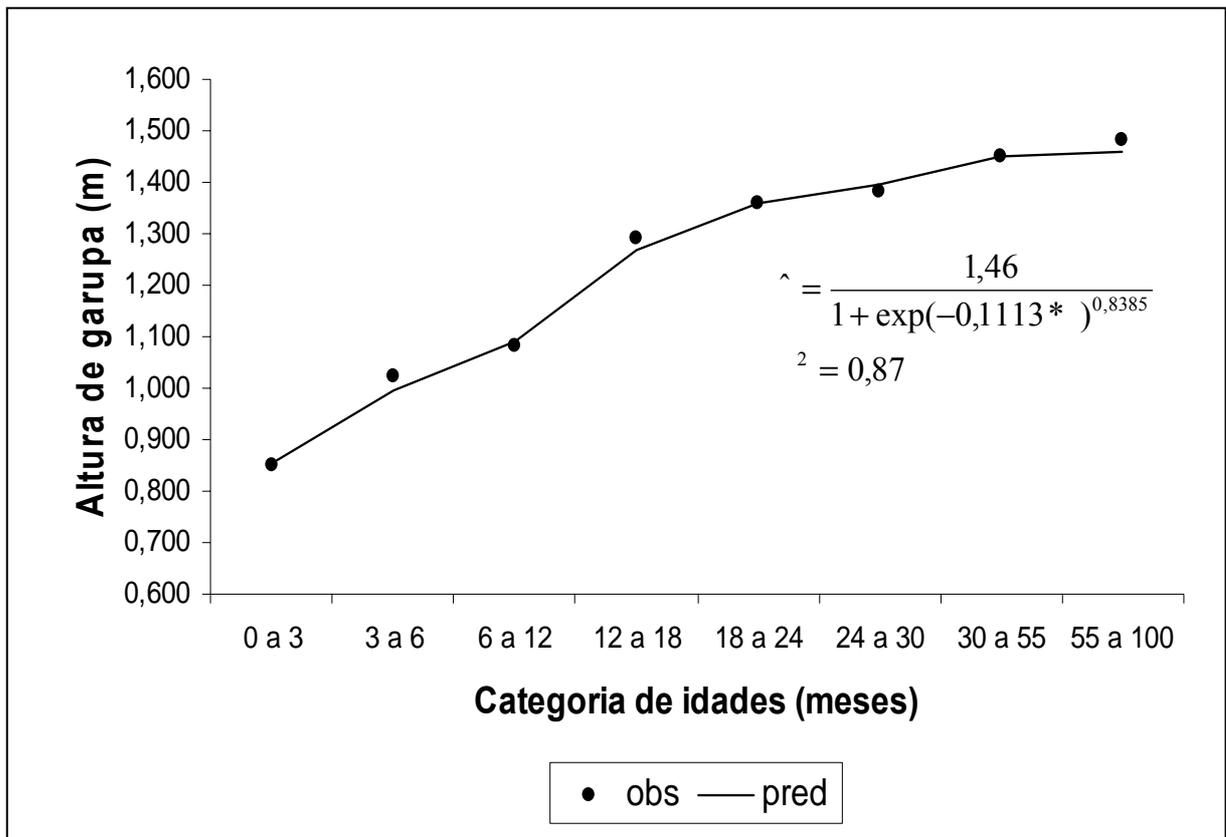


Figura 25 - Curva de crescimento em relação a altura de garupa e idade dos animais estudados

5.3 - APLICAÇÃO DO PROTOCOLO NA AVALIAÇÃO DA CARÇAÇA

5.3.1 - Rendimento de carcaça e de cortes primários

A Tabela 22 mostra o rendimento médio da carcaça quente (RCQ), fria (RCF), do traseiro (RTRAS), do dianteiro (RDIA), da ponta de agulha (RPA) e de seus respectivos desvios padrões nas duas classes de idade estudadas não havendo diferença significativa ($P < 0,05$) entre as classes estudadas.

Tabela 22 - Rendimento médio de carcaça quente (RCQ), fria (RCF), traseiro (RTRAS), dianteiro (RDIA) ponta de agulha (RPA)

Classe	RCQ (%) ± DP*	RCF (%) ± DP*	RTRAS (%) ± DP*	RDIA (%) ± DP*	RPA(%) ± DP*
1	45,88 ± 3,85	45,88 ± 3,68	51,55 ± 1,78	38,58 ± 1,11	9,58 ± 1,81
2	45,78 ± 3,08	45,31 ± 2,91	51,81 ± 3,21	39,52 ± 2,36	8,65 ± 2,05
KW**	0,41	0,67	0,50	4,75	7,58
P***	0,83	0,41	0,48	0,03	0,006

*DP - Desvio padrão; **Teste Kruskal-wallis (KW); ***probabilidade associada (P)

Os rendimentos médios de carcaça quente e fria e de ponta de agulha encontrados foram abaixo daqueles relatados por Bento et al. (1990); Nascimento et al. (1993); Müller et al. (1994); Gazzeta et al. (1995); Jorge et al. (1997a); Lourenço Jr (1998); Angulo et al. (2002) e Vaz et al. (2003).

Os rendimentos de traseiros observados no presente estudo corroboram com os achados de Bento et al. (1990), Gazzeta et al. (1995), Vaz et al. (2003). Entretanto, valores maiores foram encontrados por Nascimento *et al.* (1993) e Jorge *et al.* (1997a). Essas variações podem ocorrer dentro da espécie bubalina devido a diferenças encontradas em relação ao peso vivo, uma vez, que o mesmo é influenciado pelo tipo de dieta ou pelo número de horas de jejum a que os animais são submetidos antes do abate (JORGE et al., 1997b).

Os valores de rendimentos do dianteiro apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) entre as duas classes, sendo maior para os animais acima de 24 meses (Classe 2). Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Nascimento *et al.* (1993) e Jorge *et al.* (1997a). Os valores encontrados para classe 1 foram semelhantes aos descrito por Bento *et al.* (1990), Gazzeta *et al.* (1995) e Vaz *et al.* (2003).

Para o rendimento de ponta de agulha a diferença significativa ($P < 0,05$) entre as duas classes foi maior para os animais de dezoito a 24 meses de idade (Classe 1). No entanto, esses valores ficaram abaixo daqueles verificados por Nascimento et al. (1993), Müller et al. (1994), Gazzeta et al. (1995), Jorge et al. (1997b), Lourenço Jr (1998), Angulo et al. (2002) e Vaz et al. (2003).

Pelas curvas de crescimentos (Figuras 22 e 23) era de se esperar que houvesse maiores diferenças nos rendimento de carcaça e nos cortes primários entre as duas classes, porém devido ao fato de que 55% dos animais da classe 2 ter sido abatida no período seco (dezembro/05 e janeiro/06), provavelmente, a restrição alimentar do período foi a responsável pelos baixos pesos existentes, muito embora o número de amostra possa ter sido insuficiente e colabora também com esses resultados.

5.3.2 - Área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS)

A área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea não apresentou diferenças significativas entre as duas classes, tendo um comportamento semelhante ao encontrado anteriormente para os rendimentos de carcaça quente, fria e do traseiro.

Os resultados encontrados para a área de olho de lombo estão de acordo com os achados de Müller et al. (1994) e Vaz et al. (2003). Bastianetto et al (2003) encontraram valores menores e Gazzeta et al. (1995) encontraram valores maiores.

A espessura de gordura subcutânea obtida no presente experimento encontrou-se de acordo com os valores observados por Müller et al. (1994), Jorge et al. (1997a) e Vaz et al. (2003). Porém, inferiores aqueles encontrados por Gazzeta et al. (1995).

Tabela 23 - Média e desvio padrão da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGC)

Classe	N	AOL (cm ²) ± DP*	EGC (mm) ± DP*
1	4	56,80 ± 11,2	5,00 ± 1,41
2	4	46,86 ± 6,73	4,25 ± 0,95
	Média Geral	51,83	4,62
KW**	-	1,33	1,09
P***	-	0,34	0,30

*DP - Desvio padrão; **Teste Kruskal-wallis (KW); ***probabilidade associada (P)

Com esses resultados obtidos, percebe-se que os animais de 18 a 24 meses (Classe 1) estariam mais próximos do sistema Australiano “Tenderbuff” (LENCKE, 2001) em virtude de alguns critérios por eles utilizados, como o peso médio da carcaça quente. No presente estudo o valor de peso de médio de carcaça quente 204,3 kg, supera o considerado pelo sistema Australiano (mínimo de 150 kg).

Animais de 18 a 24 meses não apresentaram nenhum dente permanente e a espessura de gordura subcutânea foi de 5 mm, valores que também estão dentro do intervalo de 3 a 12 mm exigido pelo sistema australiano.

Esses resultados demonstram o fato de que um sistema semelhante poderia ser implantado nos abatedouros do Pará e assim diferenciar o valor da carne bubalina, melhorando desta forma a cadeia produtiva da espécie. Entretanto Comercialização... (2002), 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 consumidor até os responsáveis pela cadeia de distribuição da carne bubalina.

6. CONCLUSÕES

No presente trabalho foi possível constatar as seguintes características dentárias para búfalos machos no Estado do Pará, sem distinção de raça nas respectivas faixas etárias:

- Animais de zero a três meses: apresentam ausência dos cantos decíduos (4º par);
- Animais de três a seis meses: completa-se o desenvolvimento dos cantos decíduos;
- Animais de seis a 24 meses: apresentam todos os pares de dentes incisivos decíduos;
- Animais de 24 a 30 meses: iniciam a troca dentária de decíduos para permanentes das pinças (1º par);
- Animais de 30 a 55 meses: trocam os primeiros médios (2º par), segundos médios (3º par) e iniciam a troca dos cantos próximo aos 55 meses.
- Animais de 55 a 100 meses: apresentam desenvolvimento dentário completo dos quatro pares de dentes incisivos permanentes.

No protocolo de mensurações lineares observou-se que o peso vivo foi altamente correlacionado com as mensurações lineares (altura de garupa e cernelha, perímetro torácico e comprimento corporal).

Além disso, as curvas de crescimento (peso vivo/idade e altura de garupa/idade) apresentavam um comportamento diferenciado nos primeiros meses de vida, sendo que a partir dos 25,7 meses de idade até os 30 meses existiu uma

redução da taxa de crescimento e após os 30 meses, o peso vivo continuou aumentando em virtude de maior deposição de gordura.

A aplicação do protocolo na avaliação da carcaça demonstrou que os rendimentos da carcaça quente e fria e rendimento de traseiro são semelhantes entre os animais acima de 18 meses de idade. Entretanto, o rendimento do dianteiro é maior em animais acima de 24 meses. Já o rendimento de ponta de agulha é maior para animais mais jovens, isto é, de 18 a 24 meses, do que animais acima de 24 meses

A idade de 24 a 30 meses que coincidiu com troca dentária das pinças (1º par de dentes incisivos) seria a idade ideal para o abate de bubalinos no Estado do Pará. Faixa etária que coincide com a redução da taxa de crescimento e da deposição de gordura de cobertura na carcaça.

Os resultados também demonstram que os índices encontrados no Estado do Pará estão dentro de padrões de protocolo já implantado em outros países. Sendo assim, deve-se pensar em uma maneira de se implantar tal sistema a fim de agregar valor a carne da espécie bubalina.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGULO, R.A.; RAMIREZ, J.F.; HURTADO, N.A.; RESTREPO, L.F.; MONTOYA, C.A.; BEDOYA, M.; BERDUGO, J.A. Comparative analysis of the quality of cattle and buffalo carcass marketed in the city of Medellín-Colombia. In: BUFFALO SYMPOSIUM OF AMERICAS, 1, 2002, Belém. **Proceedings...** Belém: APCB, p.532-534, 2002.

BENTO, C.L.R.; COSTA, N.L.; MEDEIROS, E.L. Efeito da idade à castração sobre o desenvolvimento e qualidade da carcaça de bubalinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 27, 1990, Campinas. **Anais...**Campinas: SBZ, p.445, 1990.

BARUSELLI, P. **Bubalinos - dados zootécnicos**. FZEA-USP. 2000. Disponível em <http://www.criareplantar.com.br>. Acesso em 10 de abril de 2006.

BASTIANETTO, E.; QUIRINO, C.R.; OLIVEIRA, D.A.A.; SALVADOR, D.F.; NEVES, G.D. Influência da época de nascimento, sexo, idade e pai sobre o peso corporal e área de olho de lombo em búfalos da raça Murrah. In: ZOOTECA, 2004, Brasília. **Anais...** Brasília-DF. 2004 (CD-Rom).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 612**, de 05 de outubro de 1989. Brasília. 1989.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº1**, de 09 de janeiro de 2002. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº9**, de 04 de maio de 2004. Brasília. 2004.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **News concepts of cattle growth**. New York: Sydney University, 1976. 240p.

BHULLAR, M.S.; TIWANA, M.S.; SAINI, A.L. A dentition study on the eruption of deciduous and permanent incisors teeth in buffaloes. **Indian Veterinary Journal**, n.63, p.1028–1030, 1986.

CERVIERI, R.C. **Crescimento e eficiência de bovinos de corte: cria e recria.** Unesp- Botucatu. Grupo de estudo de nutrição de ruminantes. 2002. Disponível em: <http://www.fca.unespe.br/nutrir>. Acesso em 19 de setembro de 2004.

COCKRILL, W.R. **The husbandry and health of the domestic buffalo.** Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations, p.296-300, 1974.

COMERCIALIZAÇÃO DA CARNE DE BÚFALOS. 2002. Disponível em: <http://www.ruralnews.com.br/pecuaria/bufalos>. Acesso em 27 de janeiro de 2003.

CUNNINGHAM, J. **Tratado de fisiologia veterinária.** 3ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.334-349, 2004.

DESAI, M.C.; PATEL, B.; TADKO, D.M.; PANCHAMUKHI, B.G. Estimation of age in buffalo (*Bubalus bubalis*) by radiographic studies the pelvic limb. **Indian Veterinary Journal**, n.69, february, p.145-149, 1992.

DOMINGUES, O. **O zebu: sua reprodução e multiplicação dirigida.** São Paulo-SP. Ed. Nobel. 1977. 188p.

DYCE, K.M.; SACK, W.O. e WENSING, C.J.G. **Tratado de Anatomia Veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p.417-420, 1990.

EUCLIDES FILHO, K.; EUCLIDES, V.P.B.; FIGUEIREDO, G.R.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de animais Nelore e seus mestiços com Charolês, Fleckvich e Chianina em três dietas. 1. Ganho de peso e conversão alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v.26, n.1, p.66-72, 1997.

FAO. **O búfalo.** Brasília: Ministério da Agricultura – SP (Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos), p.149-161. 1991 (FAO: Série Produção Animal e Saúde).

FAÍSCA, J.C.; PIRES, G.A.; JORGE, L.M. Elementos para a diagnose do sexo e idade em carcaças de bovinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 97, n.543, p.111-118. 2002.

FELÍCIO, P.E.; PICCHI, V.; CORTE, O.O. **Sistematização de avaliação final de bovinos e buálinos. II. Composição de carcaça.** Campinas: ITAL. Centro de Tecnologia da Carne, p.33-66, 1979. (ITAL- Centro de Tecnologia da Carne. Boletim Técnico, 3).

FERNANDES, A.; MAGNABOSCO, C.U.; OJALA, M.; CAETANO, A.R.; FAMULA, T.R. Estimativas de parâmetros genéticos e ambientais de medidas corporais e peso em bovinos da raça Brahman nos trópicos. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...Fortaleza**, p.136-139, 1996.

GAÚNA, L.C. Classificação e tipificação de carcaça garantem qualidade da carne. **Revista Metrópole**, n.58, 2004. Disponível em: <http://www.metropolenet.com.br>. Acesso em 25 de outubro de 2005.

GAZZETA, M.C.R.R.; ITURRINO, R.P.S.; CAMPOS, B.E.S. NOGUEIRA, J.R.; MATTOS, J.C.A. Avaliação de búfalos (*Bubalus bubalis*) e bovinos Nelore (*Bos indicus*), terminados em confinamento. Nova Odessa-SP. **Boletim da Indústria Animal**, v.52, n.1, p.77-86, 1995.

GETTY, R. Osteologia Geral. In: SISSON e GROSSMAN. **Anatomia dos animais domésticos**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.1, p.19-32, 1988.

JORGE, A.M. Desempenho em confinamento e características de carcaça em bubalinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE BUBALINOCULTURA, 1, 1999. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal:FUNESP, 1999, 21p (CD-Rom).

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.; FREITAS, J.A.; SOARES, J.E.; RODRIGUEZ, L.R.R.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D. . Características qualitativas da carcaça de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1029-1047, 1997a.

JORGE, A.M.; FONTES, C.A.; FREITAS, J.A.; SOARES, J.E.; RODRIGUEZ, L.R.R.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D. Rendimento da carcaça e de cortes básicos de bovinos e bubalinos, abatidos em diferentes estágios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.1048-1054, 1997b.

LENCKE, B. Buffalo production systems in Austrália. In: LEINDEZ, N.H.; LÓPEZ, J.V.; GONZÁLEZ, A.R. **The buffalo: an alternative for animal agriculture in the third millenium- proceedings of the VI World Buffalo Congress**. Maracibo-Venezuela, v.1, p.104-118, 2001.

LÔBO, R.N.B.; MARTINS, J.A.M.; MALAHDO, C.H.M.; MARTINHS FILHO, R.; MOURA, A.A.A. Correlações entre as características de crescimento, abate e medidas corporais me tourinhos da raça Nelore. **Revista Ciência Agronômica**, v.33, n.2, p.5-12, 2002.

LOURENÇO JÚNIOR, J.B. **Variáveis produtivas, fisiológicas e de comportamento de zebuínos e bubalinos e fatores do ambiente físico em pastagem cultivada da Ilha do Marajó**. Belém: Universidade Federal do Pará, 1998. Tese (Doutorado). 1998. 85p.

LOURENÇO JÚNIOR, J.B.; LOURENÇO, V.V.; COSTA, N.A.; CARVALHO, L.O.D.M.; LOURENÇO, L.F.H.; SOUSA, C.L.; SANTOS, N.F.A. Evaluation of carcass income and physical chemical characteristics of the "Baby Buffalo" meat. In: BUFFALO SYMPOSIUM OF AMERICAS, 1, 2002. Belém. **Proceedings...** Belém: APCB, p.573-575, 2002.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. 1 ed. São Paulo: LinBife. 2000. 134p.

MARQUES, J.R.F.; CARDOSO, L.S.; SIMÃO NETO, M.; CARVALHO, N.N. Algumas características zootécnicas de búfalas (*Bubalus bubalis*) da raça Carabao e do tipo Baio. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza, p.293-295, 1996.

MATTOS, J.C.A.; GUTMANIS, D. e MATTOS, A.C. Características da carcaça e da carne de bubalinos. Nova Odessa-SP. **Boletim da Indústria Animal**, n.47, p.711-737, 1990.

MERCK. **Manual merck de veterinária**. 8 ed. São Paulo: Roca, p.109-110, 2001.

MIRANDA, W.C. **A criação de búfalos no Brasil**. São Paulo: Criadores, p.87-88, 1986.

MORAN, J.B. Growth and development of buffaloes. In: RANJHAN, S.K. **Nutrition of river buffaloes in South Asia**. Amsterdam: Elsevier, p.192-200, 1992.

MORAN, J.B.; WOOD, J.T. Comparative performance of five genotypes of Indonesian large ruminants 3. Growth and development of carcass tissues. **Australian Agriculture Research**. Melbourne, v.37, p.435-497, 1986.

MÜLLER, L.; AGUIRRE, L.F.; RESTLE, J.; PEROBELLI, Z.. Carcass and meat quality of cattle and buffalo. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 4, 1994, São Paulo. **Proceedings...**São Paulo: ABCB/FAO/FINEP, v.2, p.130-132, 1994.

NASCIMENTO, C. CARVALHO, L.O.M. **Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações.** Embrapa-Amazônia Oriental. Brasília: Embrapa-SPI, 1993.

NASCIMENTO, C. CARVALHO, L.O.M e COSTA, N.A. **Composição corporal de búfalos Murrah.** Belém: Embrapa-CPATU. 1993 (Embrapa CPATU. Boletim de pesquisa, 145).

NOGUEIRA, J.R.; BARBOSA, C.; MATTOS, J.C.A.; CAMPOS, B.E.S.; CAMARGO, D.F.V. Peso ao nascer e desenvolvimento ponderal de bubalinos das raças Mediterrâneo e Jafarabadi. Nova Odessa-SP. **Boletim da Indústria Animal**, v.46, n.2, p.193-198, 1989.

NOGUEIRA, J.R.; CARDOSO, V.L.; MATTOS, J.C.A.; LIMA, M.L.P.; CAMARGO, D.F.V. Sistema de produção de bubalinos para carne em pastagens de capim colômbio na Região Noroeste do Estado de São Paulo. Nova Odessa-SP. **Boletim da Indústria Animal**, v.54, n.1, p.25-32, 1997.

NOGUEIRA, J.R.; LIMA, M.L.P.; SOARES, W.V.B; GADINI, C.H. Curva de crescimento. Nova Odessa-SP. **Boletim da Indústria Animal**, v.57, n.2, p.163-169, 2000.

NUNES, P. **Cronologia dentária dos bovinos.** Associação Brasileira de Limousin. 2005, p.1-4. Disponível em: <http://www.limousin.com.br>. Acesso em 02 de janeiro de 2006.

O BÚFALO E SUA RENTABILIDADE. Guaíba: Agropecuária, 1994. 91p.

OLIVEIRA, C.A. **Pelvimetria e pelvilogia em búfalas mestiças (*Bubaus bubalis*).** 1993. 95p. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 1993. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo.

OLIVEIRA, C.A.; BOMBONATO, P.P.; BARUSELLI, P.S.; OLIVEIRA, J.F.S.; SOUZA, A.O. Pelvimetria e pelvilogia em búfalas mestiças (*Bubalus bubalis*). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, v.38, n.3, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.com.br>. Acesso em 08 de outubro de 2004.

OWENS, F.N.; BUBESKI, P. and HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, n.11, November, 1993.

PANCHAMUKHI, B.G.; PATEL, B.; DESAI, M.C. Anatomical epiphyseal closure times in thoracic limb of buffalo. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.62, n.4, p.324-327, april, 1992.

PANCHAMUKHI, B.G.; PATEL, B.; DESAI, M.C. Age determination in buffalo from bone histology. **Indian Journal of Animal Sciences**, v.63, n.8, p.832-835, august, 1993.

PEREIRA, A.S.C; GUEDES, C. **Tipificação de carcaça e seus benefícios**. 2004. Disponível em: <http://www.serrana.com.br>. Acesso em 24 de outubro de 2005.

PICCHI, V.; FELÍCIO, P.E.; CIA, G. **Sistematização da avaliação final de bovinos e bubalinos. I. Composição corporal**. Campinas: ITAL. Centro de Tecnologia da carne, p.1-32, 1979 (ITAL- Centro de Tecnologia da Carne. Boletim Técnico, 3).

REECE, W.O. **Fisiologia dos animais domésticos**. São Paulo: Roca, p.327-343. 1996.

RESTLE, J.; VAZ, N.F. Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford inteiro e castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, n.10, outubro, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.com.br>. Acesso em: 21 de fevereiro de 2005.

ROCHA, E.D.; ANDRADE, V.J.; EUCLIDES FILHO, K.; NOGUEIRA, E.; FIGUEREDO, G.R. Tamanho de vacas nelore adultas e seus efeitos no sistema de produção de gado de corte. Belo Horizonte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.4, agosto, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.com.br>. Acesso em: 10 de janeiro de 2004.

ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, D.H.S; MÜLLE, L. Crescimento de osso, músculo e gordura dos cortes de carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2283-2289, 2002.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2, 1996, Uberaba. **Anais...** Uberaba:ABCZ, palestras, 1996.

SANTANA, A.F.; COSTA, G.B.; FONSECA, L.S. Correlações entre peso e medidas corporais em Ovinos Jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, n.3, p.74-77, 2001.

SCARPATI, M.T.V.; MAGNABOSCO, C.U.; JOSAHKIN, L.A.; OLIVEIRA JÚNIOR, B.C.; OLIVEIRA, H.N.; LÔBO, R.B. Estudo de medidas corporais e peso vivo em animais jovens da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...Fortaleza**, p.117-119, 1996.

SILVEIRA, A.C. **Produção de novilhos superprecoces**. 2000. Disponível em: <http://www.boidecorte.com.br>. Acesso em: 20 de agosto de 2004.

SOLIS, C.S. A tipificação das carnes na gestão da qualidade total. **A hora Veterinária**, n.92, jul/ago, p.66-71, 1996. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's Guide**. Version 6.11, 4 ed, v.2. Cary: 1996. 842p.

TULLIO, R.R.; CRUZ, G.M. Quando o Brasil terá um sistema de qualidade da carne?. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 3, 2005, São Pedro. **Anais...São Pedro: ITAL, palestras, 2005 (CD-Rom)**.

VAL, J.E.; FREITAS, M.A.R.; OLIVEIRA, H.H.; CARDOSO, V.L.; MACHADO, P.F.; PENETO, J.C.C. Indicadores de desempenho em rebanho da raça Holandesa: curvas de crescimento e altura, características reprodutivas, produtivas e parâmetros genéticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.1, p.86-93, 2004.