

## Estruturação de Dados para Avaliação Genética de Bubalinos em Rebanhos- Núcleo do Pará: Resultados Preliminares



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Oriental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos 370**

### **Estruturação de Dados para Avaliação Genética de Bubalinos em Rebanhos-Núcleo do Pará: Resultados Preliminares**

*Cíntia Righetti Marcondes  
José Ribamar Felipe Marques  
Cláudio Vieira de Araújo  
Raysildo Barbosa Lôbo  
Pedro Alejandro Vozzi  
Gerson Cota Mota  
Camila Carvalho da Paz*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
www.cpatu.embrapa.br  
sac@cpatu.embrapa.br

**Comitê Local de Editoração**

Presidente: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*  
Secretário-Executivo: *Walkymário de Paulo Lemos*  
Membros: *Ana Carolina Martins de Queiroz, Célia Regina Tremacoldi, Luciane Chedid Melo Borges*

Revisão Técnica: *Analia Del Valle Garnero* – Unipampa  
*Alcides de Amorim Ramos* – Unesp  
*Maria Vanderly Andréa* – UFRB

Supervisão editorial: *Luciane Chedid Melo Borges*  
Supervisão gráfica: *José Gomes da Costa*  
Revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*  
Normalização bibliográfica: *Regina Alves Rodrigues*  
Editoração eletrônica: *Orlando Cerdeira Bordallo Neto*  
Foto da capa: *Cintia Righetti Marcondes*

**1ª edição**

Versão eletrônica (2011)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Amazônia Oriental**

---

Estruturação de dados para avaliação genética de bubalinos em rebanhos-núcleo do Pará: resultados preliminares / Cíntia Righetti Marcondes... [et al.]. - Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2011.

25 p. : il.; 21 cm. - (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 370)

1. Bubalino. 2. Melhoramento genético. 3. Pará. I. Marcondes, Cíntia Righetti. II. Série.

# **Autores**

## **Cintia Righetti Marcondes**

Zootecnista, Doutora em Genética Animal, Pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
cimarcon@cpatu.embrapa.br

## **José Ribamar Felipe Marques**

Zootecnista, Doutor em Genética Animal, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
marques@cpatu.embrapa.br

## **Cláudio Vieira de Araújo**

Zootecnista, Doutor em Zootecnia, Professor da Universidade Federal de Mato Grosso, Sinop, MT.  
araujocv@bol.com.br

## **Raysildo Barbosa Lôbo**

Médico-veterinário, Ph.D. em Genética Animal, Presidente da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores, Ribeirão Preto, SP.  
raysildo@anpc.org.br

**Pedro Alejandro Vozzi**

Geneticista, Doutor em Genética, Pesquisador do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (Inta), Trelew, Argentina.  
avozzi@chubut.inta.gov.ar

**Gerson Cota Mota**

Médico-veterinário, Associação Rural da Pecuária do Pará (ARPP), Belém, PA.  
gcmota@globo.com

**Camila Carvalho da Paz**

Aluna do Curso de Zootecnia da Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, PA.  
paz.camila@hotmail.com

# Apresentação

A Embrapa Amazônia Oriental tem longa tradição e experiência de pesquisa com bubalinos, o que a tornou referência de pesquisa com esse tema. A crescente demanda para o aumento de produtividade e da qualidade no processo de produção tem levado esta Unidade da Embrapa a ampliar o seu escopo de pesquisa, inclusive com o estabelecimento de Contratos de Cooperação Técnica específicos às pesquisas com melhoramento genético de bubalinos. Um deles, firmado com a Associação Paraense de Criadores de Búfalos (APCB), objetiva direcionar e integrar ações de pesquisa nas áreas de produção e melhoramento genético de bubalinos, visando fortalecer o *status* da Unidade como centro de referência gerador de soluções e tecnologias para a bubalinocultura brasileira, por meio do “Programa de Melhoramento Genético de Búfalos”, em parceria com a Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra).

O programa de melhoramento, que visa, principalmente, atender à grande demanda da classe produtora de búfalos de todo o País por animais superiores, provados e/ou testados, para a produção de carne e leite, contou com o financiamento do CNPQ entre 2007 e começo de 2010 (Edital Universal, Processo nº 470281/2007-3), com o apoio financeiro da Fapespa (Edital Jovens Pesquisadores – nº 035/2008) e da Embrapa (Macroprograma 02.07.07.009.00.00). As atividades continuam em andamen-

to, em âmbito nacional, com a parceria de outras Unidades da Embrapa, como a Embrapa Rondônia, Embrapa ClimaTemperado, Embrapa Pecuária Sudeste, Embrapa Gado de Leite e Embrapa Agrobiologia. A presente publicação faz parte da divulgação preliminar dos resultados que integrará um conjunto de artigos de divulgação científica, dissertações de estudantes de pós-graduação e de outras publicações técnicas, as quais terão como objetivo tornar públicos os resultados obtidos nesse esforço de pesquisa e disponibilizar essas informações de forma sistematizada para o setor produtivo e para a sociedade.

*Claudio José Reis de Carvalho*

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

# Sumário

<b>Estruturação de Dados para Avaliação Genética de Bubalinos em Rebanhos-Núcleo do Pará: Resultados Preliminares .....</b>	<b>9</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>9</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>11</b>
<b>Resultados Parciais e Discussão.....</b>	<b>13</b>
<b>Conclusões .....</b>	<b>22</b>
<b>Referências.....</b>	<b>23</b>



# **Estruturação de Dados para Avaliação Genética de Bubalinos em Rebanhos-Núcleo do Pará: Resultados Preliminares**

---

*Cíntia Righetti Marcondes*  
*José Ribamar Felipe Marques*  
*Cláudio Vieira de Araújo*  
*Raysildo Barbosa Lôbo*  
*Pedro Alejandro Vozzi*  
*Gerson Cota Mota*  
*Camila Carvalho da Paz*

## **Introdução**

A introdução do búfalo no Brasil ocorreu na Ilha de Marajó e foi realizada pelo criador paraense Vicente Chermont de Miranda, que adquiriu animais da raça Mediterrâneo, do Conde italiano Rospigliosi Camilo, de Roma, em fevereiro de 1895 (MARQUES et al., 2008) e, por volta de 1906, há registros de uma nova importação de búfalos de origem italiana e ainda de um casal de búfalos carabao ou rosilhos (*Bubalus bulalis* var. *kerebao*) para a Ilha de Marajó (ROSA et al., 2007). Atualmente, as raças predominantes no País são: Murrah (de origem indiana, aptidão leiteira), Jafarabadi (de origem indiana, dupla-aptidão), Mediterrâneo (de origem italiana, dupla-aptidão), Carabao (de origem asiática, aptidão para corte e tração) e da variedade fulvus, o tipo Baio (de dupla-aptidão), em número bem reduzido (NASCIMENTO; CARVALHO, 1993; MARQUES, 1998; MARQUES; SOUZA, 1999).

Segundo o IBGE (2008), os bubalinos (búfalos) somavam, em 2007, 1,131 milhão de cabeças, 2,2% menos do que em 2006. O maior efetivo dessa espécie está no Norte do País (62,2%) e no Pará (38,5% do total nacional).

Apesar do número expressivo de animais, as ações efetivas em melhoramento animal são reduzidas. Embasado numa incontestável qualidade, o Brasil apresenta a pecuária mais diversificada de todo o planeta e, conseqüentemente, uma grande variação de produtos sendo produzidos. Dentre estes, destacam-se os oriundos dos búfalos, tais como a carne desses animais que, pelo baixo teor de colesterol, tem colocação garantida nos mercados mais exigentes do planeta, e a exploração leiteira, que se desenvolve rapidamente pelos bons resultados apresentados principalmente na transformação em derivados, o que a torna uma alternativa para a melhoria do setor agrícola brasileiro. Um exemplo é o queijo mozzarella, um produto de ótima aceitação pelo mercado e comercializado a altos preços, em virtude da baixa oferta (TONHATI, 2002).

A criação de búfalos, hoje, caminha para um sistema de exploração semi-intensivo, em que os animais são de melhor padrão genético. Todavia, não há no mercado regional e nacional animais melhoradores provados e/ou testados, induzindo a classe produtora a importar material genético com poucas informações sobre a idoneidade e qualidade dos mesmos, o que pode culminar em resultado final não esperado.

Pela carência de informações sobre os índices zootécnicos e reprodutivos dos rebanhos bubalinos, no Estado do Pará, a implantação de programas de melhoramento genético tem sido limitada, impedindo um salto qualitativo significativo da atividade, colocando-a como importadora de genes, mesmo possuindo a hegemonia do efetivo nacional. Contribui para isso, também, a pouca ou quase nenhuma participação técnica no planejamento zootécnico das propriedades, abrindo lacunas no gerenciamento, redundando na falta de sêmen e animais melhoradores produzidos nos ambientes amazônicos, gerando dependência de outros mercados sem conhecimento da idoneidade do material genético e ameaçando o crescimento qualitativo da pecuária bubalina regional (MARCONDES et al., 2007).

Em 2007, iniciaram-se Controles Leiteiros mensais em fazendas do Nordeste Paraense, dentro do Programa de Melhoramento Genético de Búfalos do Estado do Pará, posteriormente financiado por projetos Universal-CNPq, Jovem Pesquisador-Fapespa e Macroprograma-Embrapa, este último num contexto nacional. O objetivo principal foi coletar e organizar dados de fazendas, visando à formatação de arquivos para manejo, avaliação genética e estudos da estrutura populacional dos bubalinos em condições da Amazônia. Este trabalho contém, portanto, os resultados iniciais do Programa de Melhoramento, de 2007 a 2010, com rebanhos das raças Murrah e Mediterrâneo.

## Material e Métodos

Os acompanhamentos mensais tiveram início em junho de 2007 e compreendiam o Controle Leiteiro, seguindo os moldes das normas oficiais da ABCZ para o gir leiteiro, com adaptações à espécie, principalmente quanto às diferenças de comportamento. As viagens, sem qualquer fonte de recursos nessa época, foram custeadas pelos criadores, na forma de alimentação, hospedagem e despesas de transporte.

No dia do Controle Leiteiro mensal, eram realizadas pesagens das fêmeas e dos bezerros e anotadas outras informações importantes, quando possível, tais como: identificação (brinco) da fêmea e do bezerro, nome dos animais, sexo da cria, data do parto, peso do leite (kg), tempo de ordenha (*pré-dipping*, ordenha e *pós-dipping*) e observações pertinentes, relacionadas à saúde dos animais, ao seu comportamento ou manejo alimentar diferenciado das demais.

Outras informações eram solicitadas aos criadores, como complemento ao arquivo de dados em formação, e armazenadas na Embrapa Amazônia Oriental, entre elas: data de nascimento da búfala, identificação e

nome do pai da cria e genealogia das búfalas (pai, mãe e avós maternos, pelo menos).

A Associação Paraense de Criadores de Búfalos (APCB) disponibilizou arquivo em formato de tabela, com 7.870 animais, nascidos entre 1957 e 2009, contendo informações sobre fazenda de origem, fazenda atual, identificação (brinco, nome, Registro Genealógico Definitivo – RGD), grau de sangue, sexo, data de nascimento, categoria, raça, genealogia, peso ao nascer (PN), *status* (ativo ou não), lote. Nesse arquivo, estão todas as fazendas associadas, incluindo as fazendas participantes do projeto. Vale ressaltar, no entanto, que há grandes diferenças na qualidade das informações entre as fazendas. Há ainda, a recente disponibilização de registros genealógicos oficiais da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB) por meio de seu site (<http://www.bufalo.com.br/aplicacao/pesquisaAnimais.aspx>).

O peso pré-desmama foi definido como a média das pesagens existentes entre 15 e 205 dias de idade, enquanto o peso pós-desmama foi definido como a média das pesagens existentes após 205 dias de idade. Os estágios da lactação foram definidos em: início (entre 15 e 30 dias), pico (entre 30 e 150 dias) e final (entre 150 e 277 dias). A manipulação dos dados, consistência e análises descritivas foram conduzidas por meio do pacote estatístico SAS (*Statistical Analysis System*), versão 8.02.

Os cálculos da probabilidade de origem do gene, coeficientes de endogamia, parentesco, intervalo médio de gerações e estrutura de linhagens da população, utilizados para descrever a variabilidade genética da população de interesse podem ser descritos como abaixo (VOZZI et al., 2006):

Número efetivo de fundadores (Nf):

---

$$Nf = 1/\sum (p^2i)$$

---

em que pi é a proporção de alelos na população referência devida ao fundador i;

Número efetivo de ancestrais (Na):

---

$$Na = 1/\sum (p^2k)$$

---

em que pk é a contribuição marginal do ancestral k na população;

Número de genomas remanescentes (Ng):

---

$$Ng = 1/\sum (p^2i/ri)$$

---

em que ri é a proporção esperada de alelos do fundador i que poderá permanecer na população referência.

Animais fundadores são aqueles de genealogia desconhecida. Por meio da contribuição marginal dos principais ancestrais, foram identificados aqueles mais importantes para o rebanho da Embrapa Amazônia Oriental, os quais são também a base fundadora dos demais rebanhos acompanhados pelo projeto.

## **Resultados Parciais e Discussão**

Foram formatados três arquivos de dados: um para os Controles Leiteiros mensais nas fazendas parceiras, outro com a genealogia dos búfalos (murray, mediterrâneo e mestiços) da Embrapa Amazônia Oriental e

outro com o Controle Leiteiro na Fazenda Felisberto Camargo, iniciado somente em 28 de janeiro de 2010.

A análise de *pedigree* no arquivo de genealogia da Embrapa Amazônia Oriental indicou que a magnitude dos resultados foi de média a baixa (por volta de 20 animais), sugerindo que poucos fundadores contribuiriam para a formação da população, fato confirmado em estudos e relatórios da década de 1960. Dentre os 20 ancestrais que mais aportam genes aos machos (representando ao todo 71% dos alelos), 39%, 26% e 5%, respectivamente, são as contribuições marginais das raças Murrah, Mediterrâneo e mestiços. Para as fêmeas, onde os 20 ancestrais aportam 67,5% dos genes, 42% e 26%, respectivamente, são as contribuições marginais da raça Murrah e Mediterrâneo. Na Tabela 1, estão os principais ancestrais, por sexo.

Com base nesses resultados e no desempenho individual no Controle Leiteiro da Fazenda Felisberto Camargo (Embrapa), foram selecionadas fêmeas (adultas e novilhas de primeira cria) para transferência ao Núcleo de Melhoramento Genético da Embrapa Amazônia Oriental, em Terra Alta, PA. A ideia do Núcleo é a manutenção de famílias importantes, em termos de produtividade e conectabilidade com outros rebanhos, e a seleção de progênie para reposição e venda de animais (novilhas e tourinhos), dada a carência de animais superiores e avaliados geneticamente na espécie. Esse objetivo é uma ação finalística do projeto Macroprograma – Embrapa, a ser implementado como Teste de Progênie no ano de 2012.

Na Tabela 2, estão listadas as primeiras 20 fêmeas a serem transferidas (o objetivo é manter entre 30 e 40 fêmeas, incluindo-se animais jafarabadi do rebanho da Embrapa Amazônia Oriental no Baixo Amazonas).

O arquivo do Controle Leiteiro das fazendas parceiras conta, até o momento, com 1.437 registros de 280 búfalas e 360 bezerros (média de 1,3 bezerro/búfala), filhos de 66 touros diferentes. Há 39 registros de bezerros machos da raça Murrah com peso ao nascer (PN) médio de  $38,7 \pm 1,7$  kg, 33 bezerras da raça Murrah com PN médio de  $38,6 \pm 3,1$  kg, 7 registros de bezerros machos da raça Mediterrâneo com PN igual a  $40,6 \pm 2,7$  kg e 6 bezerras da raça Mediterrâneo com PN de  $38,8 \pm 7,0$  kg. Em média, o tempo total de ordenha (incluindo manejo pré e pós-ordenha) foi de 9 minutos e 52 segundos. O tempo de ordenha foi igual a 6 minutos e 33 segundos, o manejo pré-ordenha igual a 3 minutos e 42 segundos e o manejo pós-ordenha igual a 1 minuto e 13 segundos. Estes valores mostram, mesmo com a presença da equipe, pouca preocupação na higiene pré-ordenha (lavagem dos tetos, secagem e teste da caneca de fundo escuro), bem como pós-ordenha (aplicação de solução iodada em cada teto e soltura do animal).

**Tabela 1.** Ancestral, sexo, raça (Mu = Murrah e Med = Mediterrâneo) e Contribuição Marginal (em %), para cada sexo.

Machos				Fêmeas			
Ancestral	Sexo	Raça	Contribuição marginal (%)	Ancestral	Sexo	Raça	Contribuição marginal (%)
Memoah	M	Mu	9,5	Zorro	M	Mu	9,4
O Solemio	M	Med	8,8	Memoah	M	Mu	8,3
Zorro	M	Mu	8,6	Nápoli	M	Med	7,4
Galeão	M	Med	7,9	O Solemio	M	Med	7,2
Zaguncho	M	Mu	7,0	Xantorrizo	M	Mu	4,7
Memo	M	Mu	6,9	Memo	M	Mu	4,5
Importante	M	Med	3,6	Zaguncho	M	Mu	4,0
Nápoli	M	Med	2,5	Galeão	M	Med	3,2
				Vulcão	M	Mu	2,7
				Repique	M	Mu	2,5
				Jarra	F	Mu	2,2

**Tabela 2.** Listagem das fêmeas destinadas ao Núcleo de Melhoramento Genético da Embrapa Amazônia Oriental.

Nome	Grau de Sangue	Nascimento	Pai	Avô Paterno	Avó Paterna	Mãe	Avô Materno	Avó Materna
Ametista	15/16mu-1/16me	02/02/96	Plutão	Desconhecido	Desconhecida	Violante	Memoar	Galena
Balsa	31/32mu-1/32me	23/06/97	Memo	Imp.	Imp.	Ladeira	Mandir	Enumeração
Banista	7/8mu-1/8me	05/02/97	Memo	Imp.	Imp.	Galena	Rothak	Soberana
Biboca	31/32mu-1/32me	09/04/97	Memoar	Imp.	Imp.	Labareda	Mandir	Florença
Convinência	Mediterrâneo	27/03/98	Nápoli	Imp.	Imp.	Vicissitude	Desconhecido	Desconhecida
Didata	Mediterrâneo	05/03/99	O Solemio	Imp.	Imp.	Vicissitude	Desconhecido	Desconhecida
Divisão	1/2mu-1/2me	13/06/99	Zorro	Memo	Lagosta	Bajulação	Imp.	Danah
Dramaturgia	1/2mu-1/2me	08/12/99	Zaguncho	Memoar	Libéria	Fada	Nápoli	Vibratória
França	Murrah PC	07/10/01	Zorro	Memo	Lagosta	Jarra	Paulista	Hebraisa
Franja	Murrah PC	03/09/01	Zorro	Memo	Lagosta	Balsa	Memo	Ladeira
Galega	Mediterrâneo	25/04/02	Galeão	Cadete	Delicia	Cabana	Nápoli	Drupa
Genebra	Murrah PC	18/06/01	Vulcão	Memo	Lambreta	Abolição	Plutão	Xalemanta
Ingá	25/32mu-7/32me	08/08/04	Memo	Imp.	Imp.	Ferradura	Zaguncho	Ebulição
Inovação	Mediterrâneo	09/08/04	Nápoli	Imp.	Imp.	Danah	O Solemio	Ventura
Intensidade	Murrah PC	29/04/04	Memoar	Imp.	Imp.	Garantia	Vulcão	Janaúba
Ipeca	Murrah PC	20/08/04	Vulcão	Memo	Lambreta	Abadia	Memo	Laguna
Labaga	Mediterrâneo	10/06/06	O Solemio	Imp.	Imp.	Davendra	Nápoli	Vergasta
Natureza da EB	Mediterrâneo	14/05/08	Galope	Galeão	Botija	Coluna	Imp.	Danah
Novidade da EB	47/64mu-17/64me	24/08/08	Vidrado	Memoar	Babel	Ginga	Galeão	Jaçaná
Ximbica	Mediterrâneo	20/12/94	O Solemio	Imp.	Imp.	Variola	Desconhecido	Desconhecida

As Tabelas 3 e 4 apresentam as medidas de machos e fêmeas das duas raças estudadas.

**Tabela 3.** Pesos (kg) dos bezerros e bezerras da raça Murrah nos períodos pré e pós-desmama e perímetro escrotal (cm) dos garrotes.

Fazenda	Período	Sexo	Peso		Perímetro	
			N	Média±DP	N	Média±DP
1	Pré-desmama (15 a 205 dias)	Machos	67	138,3±37,0	26	14,9±2,1
		Fêmeas	72	143,6±33,2		
	Pós-desmama (após 205 dias)	Machos	8	185,6±75,8	4	19,3±2,8
		Fêmeas	15	206,2±26,3		
2	Pré-desmama (15 a 205 dias)	Machos	83	117,4±34,7	5	15,9±1,5
		Fêmeas	115	108,8±34,4		
	Pós-desmama (após 205 dias)	Machos	27	198,4±42,3	17	18,9±1,9
		Fêmeas	32	186,0±40,0		
3	Pré-desmama (15 a 205 dias)	Machos	16	151,4±41,9	2	17,5±0,7
		Fêmeas	10	156,2±36,4		
	Pós-desmama (após 205 dias)	Machos	6	224,5±41,0	6	18,9±2,5
		Fêmeas	6	231,2±29,5		
4	Pré-desmama (15 a 205 dias)	Machos	48	103,9±39,3	0	0,0
		Fêmeas	24	100,7±38,9		
	Pós-desmama (após 205 dias)	Machos	7	258,9±38,0	6	18,2±2,3
		Fêmeas	2	222,5±31,8		

**Tabela 4.** Pesos (kg) dos bezerros e bezerras da raça Mediterrâneo nos períodos pré e pós-desmama e perímetro escrotal (cm) dos garrotes.

Fazenda	Período	Sexo	Peso		Perímetro	
			N	Média±DP	N	Média±DP
5	Pré-desmama (15 a 205 dias)	Machos	63	129,0±39,1	6	18,4±1,9
		Fêmeas	87	126,7±42,6		
	Pós-desmama (após 205 dias)	Machos	35	240,5±43,5	38	21,7±2,8
		Fêmeas	49	228,7±41,9		

Observam-se os valores mais altos do perímetro escrotal para animais mediterrâneo, após a desmama. O rebanho murrâh brasileiro, pelas barreiras sanitárias impostas ao sêmen indiano, encontra-se fechado, tendendo ao aumento da endogamia, a qual reflete diretamente na expressão dos caracteres relacionados à reprodução. Além disso, pode ser observado que no rebanho mediterrâneo a manutenção das mensurações pós-desmama foi realizada evidenciando a compreensão da importância do correto controle zootécnico e sua relação direta com o melhoramento animal. Pereira et al. (2008) relataram PN médio igual a  $34,2 \pm 5,02$  kg para búfalos mestiços murrâh x mediterrâneo. Jorge et al. (2005) encontraram PN médio de  $37,71 \pm 8,25$  kg e peso aos 730 dias igual a  $389,80 \pm 31,26$  kg nos bubalinos murrâh, em São Paulo. Em bubalinos, dados sobre a biometria testicular são escassos, não havendo ainda uma padronização para a referida espécie, em que o padrão de desenvolvimento corporal e testicular assemelha-se aos descritos para animais zebuínos (OHASHI et al., 2007). Em búfalos mestiços machos murrâh x mediterrâneo, Ohashi (1993) observou peso ao nascer médio de 34,4 kg, peso pré-desmama por volta de 138,7 kg, peso pós-desmama de 229 kg, semelhantes aos observados em algumas fazendas. O perímetro escrotal até 8 meses de idade ( $n=6$ ) foi igual a  $14,1 \pm 1,1$  cm e até 11 meses ( $n=5$ ), igual a  $19,3 \pm 2,1$  cm, valores bem próximos aos observados neste estudo com um maior número de animais. Vale et al. (2004) relataram como sendo boas medidas entre 19 cm a 23 cm em búfalos na faixa de 12 a 17 meses de idade.

Nas Tabelas 5 e 6, são apresentados os pesos das búfalas durante o Controle Leiteiro. Há grande variação dentro e entre fazendas, com pesagens de fêmeas murrâh variando de 361 kg a 867 kg, quase 200% de diferença. Nas fêmeas mediterrâneo, o peso variou de 450 kg a 716 kg, menos de 100% de diferença.

**Tabela 5.** Peso das fêmeas murreh ao início (15 a 30 dias), entre 100 e 150 dias (pico de lactação) e ao final da lactação (150 a 277 dias), durante o Controle Leiteiro.

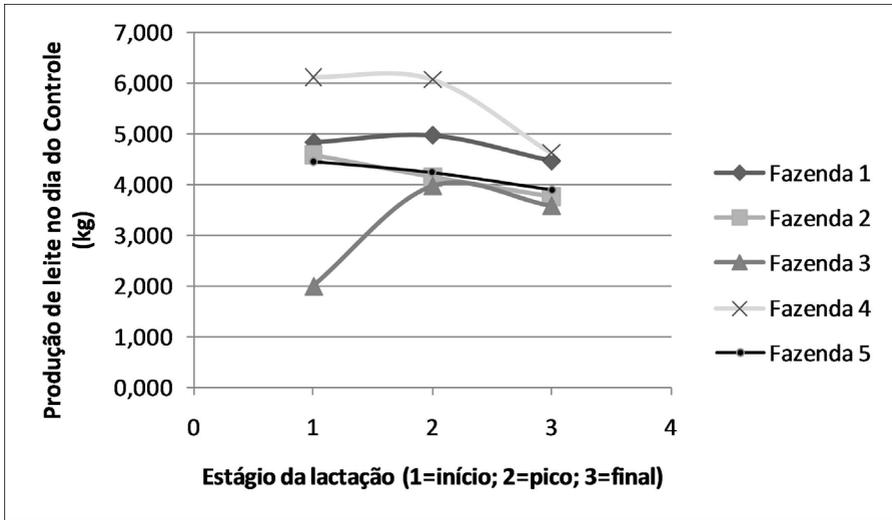
Fazenda	Estágio	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
1	Início	0	0	0	0	0
	Pico	69	577,8	70,0	439	867
	Final	2	626,0	46,7	593	659
2	Início	8	525,3	56,6	463	639
	Pico	79	510,1	69,4	361	700
	Final	18	523,6	43,1	468	615
3	Início	0	0	0	0	0
	Pico	25	552,9	34,5	500	600
	Final	2	590,0	28,3	570	610
4	Início	9	614,0	83,8	440	690
	Pico	16	593,2	35,9	535	652
	Final	4	553,8	132,4	455	735

**Tabela 6.** Peso das fêmeas mediterrâneo ao início (15 a 30 dias), entre 100 e 150 dias (pico de lactação) e ao final da lactação (150 a 277 dias), durante o Controle Leiteiro.

Fazenda	Estágio	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
5	Início	8	597,6	53,7	476	645
	Pico	52	576,4	60,8	450	670
	Final	36	580,1	64,0	463	716

Na Figura 1, encontram-se as médias de produção de leite das fêmeas adultas (417 registros de murreh e 52 registros de mediterrâneo, no total), em três estágios da lactação, para cada fazenda. Podem ser observadas diferenças em relação ao aumento e declínio da produção.

A maior média observada no pico de lactação das fêmeas murreh adultas (igual a 6,07 kg, Tabela 7) foi inferior àquela descrita por Cerón-Muñoz et al. (2002), de 7,65 kg para fêmeas murreh do Estado de São Paulo (SP), porém superior à média de 3,85 L relatada por Mesquita et al. (2001) na bacia leiteira de Goiânia. Para a raça Mediterrâneo, a média de produção foi de 4,30 kg (Tabela 8), superior aos 3,26 L relatados por



**Figura 1.** Médias de produção das fêmeas adultas das raças Murrah (Fazenda 1 a 4) e Mediterrâneo (Fazenda 5) no dia do Controle Leiteiro.

Mesquita et al. (2001). Com isso, o maior enfoque dado à seleção para produção de leite na raça Murrah em SP fica evidenciado pela superioridade de 21% em relação ao Estado do Pará. Utilizando curvas de lactação, Andrighetto et al. (2004) observaram 4,99 kg no início e 5,11 kg no pico da lactação de fêmeas murrah, valores próximos aos obtidos neste estudo (4,4 kg e 4,8 kg, respectivamente, para início e pico de lactação).

**Tabela 7.** Produção de leite (kg) de fêmeas jovens e fêmeas adultas murrah, em três períodos da lactação.

Fazenda	Categoria	Estágio	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
1	Jovens	Início	2	6,375	1,450	5,350	7,400
		Pico	25	5,203	1,340	2,540	8,700
		Final	13	4,000	1,060	2,300	5,840
	Adultas	Início	17	4,830	2,090	2,050	9,200
		Pico	209	4,970	1,520	2,120	10,320
		Final	74	4,460	1,300	2,200	9,020

Continua...

**Tabela 7.** Continuação.

Fazenda	Categoria	Estágio	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
2	Jovens	Início	6	4,140	1,570	2,140	6,000
		Pico	85	4,000	1,180	2,000	7,200
		Final	76	3,640	1,210	2,000	8,720
	Adultas	Início	5	4,580	0,780	4,000	5,900
		Pico	104	4,150	1,310	2,000	8,000
		Final	93	3,760	1,220	2,000	8,720
3	Jovens	Início	0	0	0	0	0
		Pico	7	3,250	0,560	2,170	3,900
		Final	2	3,100	0,140	3,000	3,200
	Adultas	Início	1	2,000	0	2,000	2,000
		Pico	43	3,980	1,070	2,000	7,350
		Final	20	3,590	0,900	2,050	5,400
4	Jovens	Início	0	0	0	0	0
		Pico	14	4,490	1,620	2,300	7,350
		Final	5	3,760	0,770	2,960	4,960
	Adultas	Início	9	6,120	1,490	3,500	8,400
		Pico	61	6,070	1,910	2,300	10,600
		Final	15	4,630	1,320	2,960	7,300

**Tabela 8.** Produção de leite (kg) de fêmeas jovens e fêmeas adultas mediterrâneo, em três períodos da lactação.

Fazenda	Categoria	Estágio	N	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
5	Jovens	Início	1	2,620		2,620	2,620
		Pico	14	4,520	0,790	3,200	5,960
		Final	14	3,430	0,860	2,360	5,300
	Adultas	Início	7	4,460	1,100	3,400	6,400
		Pico	85	4,240	1,200	2,000	6,700
		Final	57	3,900	1,100	2,000	6,900

## **Conclusões**

Os objetivos propostos e grande parte das metas foram plenamente atingidos com o projeto. Como a proposta foi ampliada para outros estados (Rondônia, Bahia e Rio Grande do Sul), na forma do projeto Macroprograma 02.07.07.009.00.00 da Embrapa, continuará a ser implementado no Pará, com a formação de recursos humanos e trazendo respostas técnicas aos criadores brasileiros de búfalos.

## Referências

ANDRIGHETTO, C.; PICCININ, A.; GIMENEZ, J. N.; JORGE, A. M.; MORI, C. Curva de lactação de búfalas Murrah ajustadas pela função Gama incompleta. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: FZEA, 2004. Disponível em: <<http://www.sbmaonline.org.br>>. Acesso em: 14 jun. 2010.'

CERÓN-MUÑOZ, M.; TONHATI, H.; DUARTE, J.; OLIVEIRA, J.; MUÑOZ-REBOCAL, M.; JURADO-GÁMEZ, H. Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. **Journal Dairy Science**, v. 85, n. 11, p. 2885-2889, Nov. 2002.

IBGE. **Rebanho bovino diminui 3,0% no país e 5,0% na Amazônia Legal**. 2008. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1269&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1269&id_pagina=1)>. Acesso em: 14 jun. 2010.

JORGE, A. M.; ANDRIGHETTO, C.; CASTRO, V. S. Desenvolvimento ponderal de bubalinos da raça Murrah criados em pastagem de *Brachiaria brizantha* no Centro-Oeste do Estado de São Paulo, Brasil. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 417-421, 2005.

MARCONDES, C. R.; MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R. T. da R.; DAMÉ, M. C. F.; BRITTO, L. G. **Programa de pesquisas da Embrapa Amazônia Oriental para o melhoramento genético de búfalos**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 31 p. il. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 303). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18919/1/Doc-303.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2010.

MARQUES, J. R. F. (Coord.). **Criação de búfalos**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1998. 141 p. il. (Coleção criar, 5).

MARQUES, J. R. F.; SOUZA, H. E. **Programa de melhoramento genético de búfalo na Embrapa Amazônia Oriental**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 49 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 29).

MARQUES, J. R. F.; COSTA, M. R.; CAMARGO JÚNIOR, R. N. C.; ALBUQUERQUE, M. do S. M.; MARQUES, L. C.; AGUIAR, J. F. Conservação e melhoramento dos recursos genéticos animais da Amazônia brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 18.; CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 10., 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: UFPB: ABZ, 2008. 1 CD-ROM. ZOOTEC 2008. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/palestras/4202-Conservao-Melhoramento-dos-Recursos-Genticos-Animais-Amaznia-Brasileira.html>>. Acesso em: 14 jun. 2010.

MESQUITA, A. J.; TANEZINI, C. A. FONTES, M. I.; PONTES, I. S.; ROCHA, J. M.; SOUZA, J.

T.; D'ALESSANDRO, W. T. **Qualidade físico-química e microbiológica do leite cru bubalino**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás: CEGRAF, 2001. 77 p.

NASCIMENTO, C.; CARVALHO, L. O. M. **Criação de búfalos: alimentação, manejo, melhoramento e instalações**. Brasília, DF: EMBRAPA-SPI; Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1993. 403 p.

OHASHI, O. M. **Estudo morfológico do testículo de búfalos mestiços (*Bubalus bubalis*) em diferentes idades**. 1993. 111 f. Tese (Doutorado em Reprodução Animal) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 1993.

OHASHI, O. M.; MIRANDA, M. S.; CORDEIRO, M. S.; SANTOS, S. S. D. Desenvolvimento reprodutivo do macho bubalino: circunferência escrotal, atividade espermática e endocrinologia. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 299-306, 2007.

PEREIRA, R. G. de A.; BARBOSA, S. B. P.; LOPES, C. R. de A.; SANTORO, K. R.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; SILVA NETO, F. G. da; COSTA, N. de L. **Peso ao nascer em bubalinos no Estado de Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 12 p. (Embrapa Rondônia. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 54).

ROSA, B. R. T.; FERREIRA, M. M. G.; AVANTE, M. L.; FILHO, D. Z.; MARTINS, I. S.; PICCININ, A. Introdução de búfalos no Brasil e sua aptidão leiteira. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, ano 4, n. 8, 2007.

TONHATI, H. **Crítérios de seleção para produção total de leite em bubalinos criados no Estado de São Paulo, Brasil**. 2002. 68 f. Tese (Livre Docência) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

VALE, W. G.; MAGALHÃES, N. A.; MAGALHÃES, D. M.; RIBEIRO, H. F. L. Testis growth, body weight and testicular size rates in the Brazilian murrh buffaloes. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ANIMAL REPRODUCTION, 15., 2004, Porto Seguro. **Abstracts...** Porto Seguro: ICAR, 2004. v. 1, p. 179.

VOZZI, P. A.; MARCONDES, C. R.; MAGNABOSCO, C. de U.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B. Structure and genetic variability in Nellore (*Bos indicus*) cattle by pedigree analysis. **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 29, n. 3, p. 482-485, 2006.

**Embrapa**

---

***Amazônia Oriental***

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L  
**BRASIL**  
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

CGPE 9310