

Agricultura Tropical

Quatro décadas de inovações
tecnológicas, institucionais e políticas



Vol. 1

Produção e
produtividade agrícola

Embrapa

Ana Christina Sagebin Albuquerque
Aliomar Gabriel da Silva

Editores Técnicos

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

Agricultura Tropical

Quatro décadas de inovações tecnológicas,
institucionais e políticas

Vol. 1
Produção e produtividade agrícola

Ana Christina Sagebin Albuquerque
Aliomar Gabriel da Silva

Editores Técnicos

Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Sede

Parque Estação Biológica (PqEB)
Av. W3 Norte (final), Ed. Sede
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4433
Fax: (61) 3347-1041
sac@embrapa.br
www.embrapa.br

Coordenação editorial
Fernando do Amaral Pereira
Mayara Rosa Carneiro
Lucilene M. de Andrade

Supervisão editorial
Juliana Meireles Fortaleza

Revisão de texto e normalização bibliográfica
Cleide Maria de Oliveira Passos

Projeto gráfico e capa
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Ilustração da capa
Alex Ferreira Martins

Editoração eletrônica
Carlos Eduardo Felice Barbeiro
Júlio César da Silva Delfino

Tratamento de figuras e tabelas
Grazielle Tinassi Oliveira
Samuel Rodrigues Falcão
Alex Ferreira Martins

1ª edição

1ª impressão (2008): 1.500 exemplares

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 Informação Tecnológica

Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas / editores técnicos, Ana Christina Sagebin Albuquerque, Aliomar Gabriel da Silva. - Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2008.
[] v. : il. ; 18,5 cm x 25,5 cm.

Conteúdo: v. 1. Produção e produtividade agrícola – v. 2. Utilização sustentável dos recursos naturais.

ISBN 978-85-7383-432-1 v. 1

ISBN 978-85-7383-433-8 v. 2

1. Agricultura sustentável. 2. Instituição de pesquisa. 3. Políticas públicas. 4. Produção agrícola. 5. Recurso natural. 6. Tecnologia. I. Albuquerque, Ana Christina Sagebin. II. Silva, Aliomar Gabriel da. III. Embrapa. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. IV. Título: Produção e produtividade agrícola.

CDD 630.72

© Embrapa, 2008

Capítulo 7

Búfalos

José Ribamar Felipe Marques
José de Brito Lourenço Júnior
Raimundo N. C. Camargo Júnior
Luiz O. D. de Moura Carvalho
Norton Amador da Costa

Os búfalos domésticos (Fig. 1) são mamíferos da espécie *Bubalus bubalis* H. Smith, grande família dos bovídeos. Na moderna classificação zoológica dos mamíferos, estão enquadrados como:

Ordem: Artiodactyla

Subordem: Ruminantia

Infra-ordem: Pecora

Superfamília: Bovidea

Família: Bovidae

Subfamília: Bovinae

A subfamília Bovinae compreende seis gêneros:

Bos – Linneu, 1758

Bison – H. Smith, 1827

Bibos – Hodgson, 1937

Syncerus – Hodgson, 1937

Anga – H. Smith, 1827

Bubalus – H. Smith, 1827

Em todo o mundo, os animais da espécie *Bubalus bubalis* são conhecidos como búfalos d'água (*water buffalo*), sendo descritas três subespécies ou variedades:

Bubalus bubalis bubalis – é o búfalo preto que apresenta cariótipo $2n = 50$ cromossomos, denominado de búfalo-de-rio (*river buffalo*), abrangendo os rebanhos da Índia, Paquistão, China e de alguns países da Europa e Américas. No Brasil, está representada pelas raças Jafarabadi (Fig. 2), Mediterrâneo (Fig. 3) e Murrah (Fig. 4), todas reconhecidas pela Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB).

Bubalus bubalis kerebau – é o búfalo da Malásia, Indonésia, Filipinas, Tailândia, etc., cariótipo $2n = 48$ cromossomos. No Brasil, compõe a raça Carabao (Fig. 5) ou Rosilho (como era denominado, no passado, na Ilha de Marajó, como referência à pelagem nesse tom). É conhecido na literatura mundial como búfalo-de-pântano (*swamp buffalo*).

Bubalus bubalis fulvus – é o búfalo nativo da região nordeste da Índia, especialmente do Assam, que vive em estado semidoméstico ou selvagem, sendo animal de porte menor que os das subespécies anteriores. É de coloração pardacenta ou avermelhada, com alguma semelhança com o tipo Baio existente no Brasil (Fig.6). Esses dados e informações podem ser encontrados em versões adaptadas de Marques (1999, 2000).

Foto: José Ribamar Felipe Marques



Fig. 1. Rebanho de búfalos domésticos.

Foto: Jonas Camargo Assumpção



Fig. 2. Búfalo da raça Jafarabadi.

Foto: José Ribamar Felipe Marques



Fig. 3. Rebanho de búfalos da raça Mediterrâneo.

Foto: José Ribamar Felipe Marques



Fig. 4. Búfalos da raça Murrah.

O búfalo doméstico (*Bubalus bubalis* H. Smith) é um animal de múltiplas aptidões, criado no Brasil para a produção de carne e leite, servindo, ainda, como animal de trabalho (sela, tração de carroças, toras de madeira, canoas e barcos, além do preparo de áreas para agricultura) e atração turística, entre outras.

Foto: Jonas Camargo Assumpção

**Fig. 5.** Bubalinos da raça Carabao.**Fig. 6.** Búfalos do tipo Baio.

Foto: José Ribamar Felipe Marques

A bubalinocultura é uma atividade em franco progresso no País. Os primeiros animais foram introduzidos por volta de fevereiro de 1895, oriundos da Itália, dando origem à raça Mediterrâneo. Foram importados pelo criador Vicente Chermont de Miranda, da Fazenda Dunas, localizada em Soure, Ilha de Marajó, no Estado do Pará. Esses animais saíram do porto de Nantes, na França, em um navio denominado Brasileiro, e pertenciam ao conde italiano Camilo Bosfigliolli, de Roma.

A introdução do búfalo doméstico no Brasil é, geralmente, confundida com a entrada da raça Carabao no País. Para essa subespécie, *Bubalus bubalis kerebau*, a história narra versões semelhantes, datadas do início do século 20. Uma delas conta que detentos de um presídio da Guiana Francesa, denominado Ilha do Diabo, fugiam dali em barcaças, trazendo esses animais, até atingirem a costa norte do País, no Arquipélago do Marajó, onde os trocavam por comida com os fazendeiros locais.

A outra versão suporta o mesmo argumento, acrescentando que as barcaças se destroçavam contra as pedras da costa da ilha, com os animais fugindo e se embrenhando nas matas e pântanos, onde se adaptaram e se reproduziram, aumentando consideravelmente o rebanho. Esses animais ficaram nos campos e matas da ilha sem qualquer manejo, por mais de meio século, e fizeram lendas pelas famosas caçadas aos búfalos asselvajados que se expandiram pelos “gebres” marajoaras, locais de difícil acesso, pantanosos, com vegetação altamente espessa, predominando as espécies espinhentas, dificultando a movimentação de animais e do homem.

Nos anos seguintes, foram realizadas outras importações por este e outros criadores, compondo, assim, um considerável rebanho de animais da raça Mediterrâneo. As raças Jafarabadi e Murrah foram introduzidas da Índia em outros momentos, por volta de 1923, para Cássia, Minas Gerais e, depois, já

em 1961 e 1962 para São Paulo e outros estados, incluindo a Usina Leão, em Alagoas, quando, provavelmente, foram introduzidos, também, os animais do tipo Baio. As importações de animais das raças Jafarabadi e Murrah foram poucas, com pequena quantidade de animais, contudo, não se podem precisar os números.

Associação de criadores e incentivo à criação

Com a expansão da bubalinocultura em algumas regiões, um dos momentos significativos nas últimas quatro décadas foi a fundação da Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB) (www.bufalos.com.br), entidade de classe fundada no dia 21 de abril de 1960, que tem como objetivo principal apoiar atividades que, de algum modo, auxiliem no desenvolvimento da bubalinocultura. Os principais objetivos da entidade são: apoio ao criador; união de pecuaristas em núcleos regionais interligados à ABCB; orientação técnica da produção; auxílio na comercialização (bolsa comercial); serviço de registro genealógico; desenvolvimento de provas zootécnicas; promoção de eventos específicos, como exposições e feiras; e cursos, seminários e congressos da ABCB.

Outras associações existem em vários estados, do Norte ao Sul do Brasil, Pará, Bahia, Pernambuco, Ceará, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, entre outros, demonstrando o quanto a atividade já é importante no País.

Pesquisas e resultados

Importante, também, é o início das pesquisas sobre búfalos no Brasil e a década de 1950 constitui o marco desse fato, começando com os estudos sobre o comportamento produtivo dos búfalos para produção de carne e leite, que perduraram por mais de três décadas, demonstrando a excelente adaptação às diversas condições do País, com excelente produtividade.

Os primeiros resultados dessas pesquisas surgiram nas décadas seguintes e foram importantes para a bubalinocultura nas Américas, pois, a partir dali, estavam delineados sistemas de produção para a criação desses animais nas diversas regiões do País, estendendo-se para vários países sul-americanos, destacando-se o Peru, a Venezuela e a Argentina.

A grande maioria dos trabalhos de pesquisa com búfalos na Amazônia foi desenvolvida nos antigos Instituto Agrônomo do Norte (IAN) e Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuária do Norte (Ipean), no Centro

de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido e Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, esses últimos reunidos como Unidade Descentralizada da, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a partir de 1974, hoje Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, no Estado do Pará.

Os projetos seguiram linhas de pesquisa relacionadas à produção de leite e carne, destacando-se em todos a baixa taxa de colesterol, associada a algumas características satisfatórias, como alto teor de gordura do leite, tornando-o altamente competitivo quando da transformação em subprodutos, como queijos e iogurtes. O sabor e a maciez da carne, com baixa gordura, colocando-a entre os alimentos nobres, que podem prevenir doenças de toda ordem, também foi objeto da pesquisa desenvolvida acerca desses animais. Somam-se a esses, os trabalhos com tração animal, alimentação e nutrição, destacando-se as pastagens e forrageiras nativas e cultivadas nas várzeas e terra firme, além de saúde animal.

Assim, sobressaem os resultados com informações sobre eficiência e manejo reprodutivo, produção de leite e carne em pastagens nativas e cultivadas, de várzea e terra firme, até a década de 1980. Após isso, os trabalhos com bubalinos continuaram tendo como objetivo primordial a produção de carne e leite, mas direcionando o foco para sistemas de produção com destaque para projetos sobre avaliação de modelos produtivos para carne e leite. Nesses projetos, foram estudados ambientes diversificados, como pastagens inundáveis e de terra firme, com dados sob pastejo rotacionado (terra firme), além de alguns experimentos em ambientes mais controlados, incluindo os confinamentos.

Concomitantemente, iniciaram-se os trabalhos na área de melhoramento e reprodução, com ênfase para a inseminação artificial, seguindo-se as pesquisas: *Estratégias, para o aumento da produtividade de bovídeos na Amazônia; Identificação, caracterização, utilização de resíduos e subprodutos agroindustriais e restos de culturas na alimentação animal; Desenvolvimento de sistemas pecuários sustentados em ecossistemas de pastagem nativas da Amazônia; e Modelos físicos de sistemas de produção de leite como instrumento de pesquisa e desenvolvimento.*

Nos anos seguintes, foram desenvolvidos projetos mais relacionados com melhoramento genético, emprego de biotécnicas e de caracterização genética por meio de marcadores moleculares, além da implantação de um Banco de Conservação dos Recursos Genéticos Animais da Amazônia Oriental (Bagam) em Salvaterra, Pará, na Ilha de Marajó, principalmente para ações de banco de germoplasma, visto que grupos como a raça Carabao e o tipo Baio constituem germoplasma único no País, encontrando-se em risco de extinção.

Os resultados sobre essas diversas linhas de pesquisa são mostrados nas Tabelas 1 a 8, enquanto os resultados sobre produção de leite e características

afins são mostrados nas Tabelas 9 e 10. Nas Tabelas 11 e 12 são encontrados dados da eficiência reprodutiva dos búfalos. Já os resultados de vários autores sobre a produção de carne em diferentes condições e ambientes, rendimento de carcaça e performance no desenvolvimento ponderal, em tempos e locais distintos, são encontrados nas Tabelas 13 e 14 (MOURA CARVALHO, et al., 2002; LOURENÇO JUNIOR et al., 2000; 2002; COSTA et al., 2002a, b; PEREIRA; TAVARES, 2000). Nascimento et al. (1979). Pacola et al. (1979), Villares et al. (1979a, b) Nascimento e Guimarães (1970).

Tabela 1. Características e qualidades do leite de búfala.

Composição média (%)					
Água	Lactose	Proteína	Gordura	Cinzas / Minerais	Sólidos totais
82,04	5,38	4,36	7-8,00	0,80	18,90

Fonte: Marques et al. (2000).

Tabela 2. Características da carne de búfalo.

Características⁽¹⁾	Valores
Caloria (Kcal)	93,40
Proteína (N x 6,25)	21,79
Lipídios (g)	0,25
Ácidos Graxos	
Saturados-total (g)	0,60
Insaturados-total (g)	0,53
Polissaturados-total (g)	0,36
Colesterol-total (mg)	61,00
Resíduo mineral fixo (g)	0,96
Vitaminas-total (mg): ácido ascórbico, tiamina, riboflavina, niacina, ácido pantotênico, vit. B6 e B12 e ácido fólico	20,95
Água (%)	76,00
Matéria seca (%)	39,50

⁽¹⁾ Informações por 100 g de carne.

Fonte: Marques et al. (2000).

Tabela 3. Dados da performance produtiva em rebanhos de pesquisa de búfalos na Amazônia Oriental, envolvendo, aproximadamente, 1.200 animais, no período de 1994 a 1998.

Raça/GS ⁽¹⁾	PN ⁽²⁾ (kg)	PF ⁽³⁾ (kg)	IPC ⁽⁴⁾ (meses)	IDP ⁽⁵⁾ (dias)	PS ⁽⁶⁾ (dias)	VU ⁽⁷⁾ (anos)
Baio (Ba)	32,91±2,98	474,08±38,71	34,81±2,0	381,00±25,08	71,04±25,08	14,79±2,98
Carabao (Ca)	31,29±2,31	512,08±67,61	38,10±2,24	396,54±29,30	86,54±29,30	10,35±3,76
Jafarabadi (Ja)	34,30±4,31	590,90±23,31	36,70±3,07	391,73±31,29	81,73±31,29	10,87±4,08
Mediterrâneo (Me)	32,07±0,20	498,08±86,80	35,50±2,96	386,66±3,97	72,94±2,79	7,79±4,08
Murrah (Mu)	33,78±3,44	504,07±69,44	34,67±2,87	383,72±4,66	68,30±3,08	6,86±4,08
1/2Mu	32,50±2,49	480,00±22,41	35,59±4,46	387,69±30,33	74,16±28,76	-
1/2Me	32,77±2,96	539,33±18,55	34,61±3,95	396,42±30,62	78,05±25,92	-
1/2Ca	32,87±12,41	510,33±11,55	35,34±4,56	395,0±13,45	85,01±23,44	-
1/2Ba	32,33±11,10	489,33±17,33	27,00±21,21	390,56±21,26	89,56±21,62	-
Mestiços	32,80±0,50	481,58±55,43	36,53±3,83	395,60±31,10	74,85±23,52	-

⁽¹⁾ GS - grau de sangue.

⁽²⁾ PN - peso ao nascer.

⁽³⁾ PF - peso da fêmea adulta.

⁽⁴⁾ IPC - idade à primeira cria.

⁽⁵⁾ IDP - intervalo de partos.

⁽⁶⁾ PS - período de serviço.

⁽⁷⁾ VU - vida útil produtiva.

Fonte: Marques e Souza (1996) e Marques (1998).

Tabela 4. Idade, em meses, à primeira cria de bubalinos, por grupo genético estudado no período de 1960 a 1995, em várzea da Amazônia Oriental; média de 346 animais.

Raça / GS ⁽¹⁾	Número de observações	Idade à primeira cria	
		Média	Desvio-padrão
Baio (Ba)	9	34,81	2,00
Carabao (Ca)	16	38,10	2,24
Jafarabadi (Ja)	8	36,70	3,07
Mediterrâneo (Me)	185	35,63	2,63
Murrah (Mu)	36	34,77	2,85
½ MU + QGS⁽²⁾	10	34,05	4,70
½ Me + QGS (-½Mu)	22	35,20	2,94
½ Ba + QGS (- ½Mu, ½Me e ½Ja)	19	37,02	3,69
½ Ca + QGS ≠ ½	41	35,74	3,62

⁽¹⁾ **GS** - grau de sangue.

⁽²⁾ **QGS** - qualquer grau de sangue.

Fonte: Cardoso (1997).

No final da década de 1980, foi implantado, na Embrapa Amazônia Oriental, um programa de melhoramento genético de búfalos na mesma ocasião em que foi introduzido sêmen de reprodutores das raças Murrah ('Memo' e 'Memoire'), Jafarabadi ('Positiv'), de animais indianos que se encontravam na Bulgária. Sêmen de reprodutores da raça Mediterrâneo foram, também, introduzidos, mais especificamente dos touros 'Napoli' e 'O sole mio', da Itália. O desempenho produtivo de bubalinos da raça Mediterrâneo obtido por inseminação artificial foi avaliado e os dados de desenvolvimento ponderal se encontram nas Tabelas 15 e 16.

Tabela 5. Intervalo de partos de bubalinos, em dias, de acordo com os grupos genéticos estudados em várzea da Amazônia Oriental no período de 1960 – 1995; média de 350 animais.

Raça / GS ⁽¹⁾	Número de observações	Intervalo de partos	
		Média	Desvio-padrão
Baio (Ba)	48	381,04	25,08
Carabao (Ca)	54	396,54	29,30
Jafarabadi (Ja)	45	391,73	31,29
Mediterrâneo (Me)	502	384,28	28,38
Murrah (Mu)	101	381,95	28,50
½ Mu + QGS⁽²⁾	5	385,40	29,80
½ Me + QGS (- ½Mu)	21	383,10	27,34
½ Ba + QGS (- ½Mu, ½Me e ½Ja)	31	388,52	28,72
½ Ca + QGS ≠ ½	23	399,70	28,89

⁽¹⁾ GS - grau de sangue.

⁽²⁾ QGS - qualquer grau de sangue.

Fonte: Cardoso (1997).

Tabela 6. Período, em dias, de serviço de bubalinos de acordo com os grupos genéticos estudados em várzea da Amazônia Oriental no período de 1960 a 1995; média de 350 animais.

Raça / GS ⁽¹⁾	Número de observações	Período de serviço	
		Média	Desvio-padrão
Baio (Ba)	48	71,04	25,08
Carabao (Ca)	54	86,54	29,30
Jafarabadi (Ja)	45	81,73	31,29
Mediterrâneo (Me)	502	74,28	28,38
Murrah (Mu)	101	71,95	28,50
½ Mu + QGS⁽²⁾	5	75,40	29,80
½ Me + QGS (- ½Mu)	21	73,10	27,34
½ Ba + QGS (- ½Mu, ½Me e ½Ja)	31	78,52	28,72
½ Ca + QGS ≠ ½	23	89,70	28,89

⁽¹⁾ GS - grau de sangue.

⁽²⁾ QGS - qualquer grau de sangue.

Fonte: Cardoso (1997).

Tabela 7. Eficiência reprodutiva média (ERm) de bubalinos, em porcentagem, por grupos genéticos estudados em várzea da Amazônia Oriental no período de 1960 a 1995; média de 950 animais.

Raça / GS⁽¹⁾	ERm
Baio (Ba)	95,94
Carabao (Ca)	95,91
Jafarabadi (Ja)	93,19
Mediterrâneo (Me)	94,99
Murrah (Mu)	95,65
½ Mu + QGS⁽²⁾	96,83
½ Me + QGS (- ½Mu)	95,54
½ Ba + QGS (- ½Mu, ½Me e ½Ja)	93,84
½ Ca + QGS ≠ ½	91,82

⁽¹⁾ **GS** - grau de sangue; ⁽²⁾ **QGS** - qualquer grau de sangue.

Fonte: Cardoso (1997).

Tabela 8. Vida útil produtiva de bubalinos, em anos, de acordo com os grupos genéticos estudados em várzea da Amazônia Oriental no período de 1960 a 1995; média de 296 animais.

Raça / GS⁽¹⁾	Número de observações	Período de serviço	
		Média	Desvio-padrão
Baio (Ba)	14	14,79	2,98
Carabao (Ca)	38	10,35	3,76
Jafarabadi (Ja)	38	10,87	4,08
Mediterrâneo (Me)	206	10,47	4,50
Murrah (Mu)	66	9,40	3,00
½ Mu + QGS⁽²⁾	12	6,58	0,92
½ Me + QGS (- ½Mu)	22	6,97	1,28
½ Ba + QGS (- ½Mu, ½Me e ½Ja)	29	8,91	1,99
½ Ca + QGS ≠ ½	35	7,40	1,92

⁽¹⁾ **GS** - grau de sangue; ⁽²⁾ **QGS** - qualquer grau de sangue.

Fonte: Cardoso (1997).

Tabela 9. Dados de produção de leite (kg) e gordura (%) de bubalinos no Brasil.

Fonte (ano de publicação)	Local do estudo	Características estudadas ⁽¹⁾	Valores ⁽²⁾
Villares et al. (1979b e 1983)	São Paulo	Produção de leite / lactação	1.616,1 ± 16,7 (221,4 dias)
			1.184,9 a 1.329,5 (305 dias)
Nunes (1982)	Pará	Produção de leite / lactação (n = 682)	1.513,18
Marques (1984)	Pará	Produção de leite / lactação (n = 682)	1.655,60 ± 306,60 (274,20 ± 64,60)
Marques (1984)	Pará	Produção de leite total	1.526 ± 29,30 (Me)
			1.715,90 ± 29,90 (½ MuMe)
			1.627 ± 40,50 (¾ MuMe)
			1.623,90 ± 59,10 (≥ 7/8 Mu)
Tonhati et al. (1988a)	São Paulo	Produção de leite / lactação (n = 688)	725,45 ± 228,81 kg
Vasconcellos e Tonhati (1996)	São Paulo	Duração de lactação (n = 1.021)	271,02 ± 37,32 dias
Vasconcellos (1998)	São Paulo	Produção de leite / lactação (n = 1.020)	1.496,30 ± 60,70
Toledo et al. (1998)	São Paulo	Produção de leite / lactação (n = 682)	1.171,68 ± 253,67 (CV = 21,67 %)
		Proteína	3,774 ± 0,712 %
		Gordura	6,504 ± 1,315 %
		Acidez	16,848 ± 3,556 °D
		Densidade	1,034 ± 0,002

⁽¹⁾n – número observações; ⁽²⁾CV – coeficiente de variação; **Me** – Mediterrâneo; **Mu** – Murrah.

Tabela 10. Características produtivas de búfalos no Brasil.

Fonte	Gordura total no leite (kg)			
Villares et al. (1979b)	113,1			
	Gordura no leite (%)			
Villares et al. (1979b)	6,98			
Villares et al. (1983)	6,4			
Marques (1984)	7,10 ± 0,8			
Villares e Ramos (1983)	6,28			
	Produção de leite/dia (kg)			
	7,625 (\bar{X})			
Villares e Ramos (1983)	Ja	9,707		
	Me	8,136		
	Mu	6,969		
Barbosa et al. (1987)	Variação de 3,36 a 6,95			
Ramos (1990)	Mestiças	13,951		
	Ja	13,876		
	Mu	9,517		
	Me	9,111		
	Grupo genético (Elite)	\bar{X}	Máximo	Mínimo
	Mestiças	14,747	22,483	6,333
	Ja	16,003	18,370	14,050
	Mu	14,995	18,733	13,833
	Me	11,933	13,833	10,000

Ja - Jafarabadi, **Mu** - Murrah, **Me** - Mediterrâneo.

Tabela 11. Dados da eficiência reprodutiva de búfalos no Brasil.

Fonte	Local do estudo	Características estudadas	Valores
Sampaio Neto et al. (2001)	São Paulo	Idade à primeira cria	1.132,69 ± 166,99 dias (37,14 meses)
		Intervalo de partos	430,79 ± 100,44 dias
Traad da Silva et al. (1991)	Paraná	Idade à primeira cria	38,28 meses
		Intervalo de partos	399,22 dias
		Eficiência reprodutiva	91,54 %
Cassiano et al. (2003)	Pará	Período de serviço	191,30 dias
		Intervalo de partos	380,32 dias
Marques et al. (1985)	Pará	Idade ao primeiro parto	1.194,6 dias
Baruselli (1997)	São Paulo	Idade ao primeiro parto	1.068,9 dias
Pereira e Tavares (2000)	Porto Velho	Idade ao primeiro parto	1.132,21 ± 214 dias
Barros e Moura (1999)	Ceará	Idade ao primeiro parto	33,9 ± 5,01 meses
		Intervalo de partos	375,6 ± 35,4 dias

Tabela 12. Dados reprodutivos de bubalinos no Brasil.

Fonte	IPC ⁽¹⁾ (meses)	
	$(\bar{X} \pm s)$	
Nogueira et al. (1989)	Me	37,70 ± 1,10
	Ja	35,29 ± 1,79
Marques et al. (1985)		39,80 ± 5,10
	½ MuMe	39,7 ± 0,9
	Me	41,6 ± 1,1
	¾ MuMe	43,2 ± 0,9
	≥ 7/8 Mu	43,9 ± 1,1
-	IDP ⁽²⁾ (dias)	
-	$(\bar{X} \pm s)$	
Villares et al. (1979a)	Vale do Tietê	390,4 ± 15,4
	Vale do Ribeira	396,4 ± 4,1
Marques (1986)		462,9 ± 104,2
	½ MuMe	450,20 ± 8,40
	¾ MuMe	471,50 ± 13,30
	≥ 7/8 Mu	484,40 ± 21,70
	Me	491,20 ± 10,50
-	ER ⁽³⁾ (%)	
-	$(\bar{X} \pm s)$	
Villares et al. (1979a)	Vale do Tietê	92,2
	Vale do Ribeira	93,5
Marques (1984)		Amazônia 78,2
	½ MuMe	74,5
	¾ MuMe	81,1
	≥ 7/8 Mu Mu	77,5
	Me	75,6

⁽¹⁾ **IPC** – idade à primeira cria; ⁽²⁾ **IDP** – intervalo de partos; ⁽³⁾ **ER** – eficiência reprodutiva; **Ja** - Jafarabadi, **Mu** - Murrah, **Me** - Mediterrâneo.

Tabela 13. Médias do rendimento de carcaça de bubalinos no Brasil.

Características	Valores
Peso vivo de abate (kg)	484,30
Carcaça quente (kg)	251,68
Rendimento carcaça (%)	52
Cabeça (kg)	18,00
Pele (kg)	48,00
Língua (kg)	2,20
Coração (kg)	2,50
Fígado (kg)	6,50
Rins (kg)	1,70
Estômago limpo (kg)	9,70

Fonte: Marques et al. (2000).

Tabela 14. Média da composição da carcaça de bubalinos no Brasil.

Composição média (%)				Relação carne / ossos
Carne	Ossos	Gordura	Tendões	
69,73	19,40	18,01	2,52	4,01

Fonte: Marques et al. (2000).

Tabela 15. Desenvolvimento ponderal médio, em quilogramas, de machos bubalinos na Embrapa Amazônia Oriental no período de 1992 a 1995.

Idade	Touro			
	'Napoli'		'O sole mio'	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
Ao nascer	39,19	36,66	39,20	38,00
30 dias	70,48	66,23	69,46	67,69
90 dias	123,14	116,38	122,71	120,39
180 dias	194,61	188,61	193,10	185,45
1 ano	292,58	285,18	273,66	254,50
1,5 ano	405,34	365,78	379,11	346,42
2 anos	483,30	437,26	456,00	429,12
2,5 anos	509,20	467,72	502,00	478,68
3 anos	590,20	542,50	594,65	551,94

Fonte: Marques e Souza (1999).

Tabela 16. Ganho de peso diário médio, em quilogramas, de machos bubalinos na Embrapa Amazônia Oriental no período de 1992–1995.

Idade	Touro			
	'Napolí'		'O sole mio'	
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
30 dias	1,04	0,99	1,05	0,99
90 dias	0,93	0,89	0,93	0,92
180 dias	0,86	0,84	0,85	0,82
1 ano	0,69	0,68	0,64	0,59
1,5 ano	0,67	0,60	0,62	0,56
2 anos	0,60	0,55	0,57	0,54
2,5 anos	0,51	0,47	0,51	0,48
3 anos	0,50	0,46	0,51	0,47

Fonte: Marques e Souza (1999).

Tabela 17. Tempo, em horas, utilizado para o desenvolvimento das principais atividades agrícolas em um hectare na Embrapa Amazônia Oriental, no período de 1987–2002.

Operação	Quantidade		Equipamento	Tempo utilizado
	Búfalo	Homem		
Aração	1	1	Arado de aiveca fixa	25,0
Gradagem	1	1	Grade de 10 discos	15,0
Nivelamento	1	1	Grade de ponta	3,0
Semeadura	1	2	Semeadeira/adubadeira	10,5
Capina	1	2	Cultivador de enxadas	11,0

Fonte: Martinez et al. (1985).

Tabela 18. Tempo, em horas, utilizado para o desenvolvimento das principais atividades agrícolas – preparo de canteiros/dia em horticultura na Embrapa Amazônia Oriental, no período de 1987–2002).

Número de canteiros	Dimensão (m)	Equipamento	Quantidade		Tempo utilizado
			Animal	Búfalo	
9	1,4 x 50,0	Arado de aiveca fixa	1	1	5
4	1,4 x 50,0	Enxada	-	1	5

Fonte: Martinez et al. (1985).

Tabela 19. Tempo, em dias, utilizado para o desenvolvimento das principais atividades agrícolas (capina) na Embrapa Amazônia Oriental, no período de 1987 a 2002.

Tipo	Número de homens	Dias/hectare
Búfalo	2	2
Manual, com enxada	2	7

Fonte: Martinez et al. (1985).

Parâmetros genéticos

Um dos grandes problemas da bubalinocultura é a falta de reprodutores selecionados que imprimam ganho genético para leite e carne, possibilitando efetivo melhoramento genético dos rebanhos e, adicionalmente, o acesso às alternativas de manejo reprodutivo, principalmente, às biotécnicas atuais, tendo como base a inseminação artificial.

Segundo Silveira (2001), o conhecimento de parâmetros genéticos é necessário na estimativa de valores genéticos, na combinação de características em índices de seleção, na otimização de esquema de seleção, bem como na previsão de respostas à seleção. Esses parâmetros só podem ser obtidos com a implantação de serviço de escrituração zootécnica nas fazendas, ou seja, com as anotações sobre todos os dados dos animais e suas produções e ocorrências em geral.

Dados das correlações, herdabilidade e repetibilidade das características produtivas e reprodutivas, obtidas em vários rebanhos de todo o País, encontram-se nas Tabelas 20 e 21, segundo Marques (1991), Cardoso (1997) e Cassiano et al. (2003, 2004). As estimativas para as mudanças genéticas, fenotípicas e de ambiente para o intervalo de partos foram, respectivamente, -2,96, -6,58 e -3,99 dias; no caso da produção de leite por lactação e produção de gordura foram, respectivamente, -14,33 e -0,69; 8,32 e 1,54; 22,65 e 2,23. Com base nesses estudos e na opinião de vários técnicos, estão resumidos, na Tabela 22, os principais índices zootécnicos sugestivos para a criação de búfalos no Brasil.

Tabela 20. Correlações genéticas (r_g), fenotípicas (r_p) e de ambiente (r_e) entre as características produtivas de bubalinos no Brasil no período de 1966-1986.

Características ⁽¹⁾	n ⁽²⁾	Produção de leite por lactação		
		r_g	r_p	r_e
PGO (kg)	484	-0,944 ± 0,187	0,113	0,680
PG (%)	484	0,884 ± 0,287	0,894	0,965
PD (kg)	296	0,910 ± 0,163	0,618	0,508
PLIDP	296	0,857 ± 0,222	0,699	0,664
IDP	296	0,290 ± 0,701	0,092	0,058
PS	296	0,289 ± 0,698	-	-
Produção de gordura				
PG (%)	464	-0,677 ± 0,510	0,525	0,818
PD (kg)	464	-0,898 ± 0,207	-0,068	0,498
PLIDP	296	-0,827 ± 0,365	0,000	-1,295
IDP	296	0,297 ± 0,544	-0,028	0,450
PS	296	0,278 ± 0,542	-0,029	0,435
Porcentagem de gordura				
PD (kg)	-	0,321 ± 0,555	0,455	0,608
PLIDP	-	0,179 ± 0,805	0,632	0,699
IDP	-	0,829 ± 0,936	0,085	0,008
PS	-	0,805 ± 0,931	0,085	0,010

⁽¹⁾ **PGO** – produção de gordura; **PG** – porcentagem de gordura; **PD** – produção de leite por dia; **PLIDP** – produção de leite por dia de intervalo de partos; **IDP** – intervalo de partos; **PS** – período de serviço; ⁽²⁾n – número de observações.

Fonte: Marques e Souza (1999).

Tabela 21. Herdabilidade (h^2) e repetibilidade (t) de características produtivas e reprodutivas em búfalos.

Características	h^2	t
Reprodutiva		
Idade à primeira cria	0,249 ± 0,113	-
Período de serviço	0,039 ± 0,033	0,115 ± 0,026
Intervalo de partos	0,096 ± 0,046	0,133 ± 0,026
Produtiva		
Produção de leite por lactação	0,304 ± 0,151	0,456 ± 0,048
Produção de gordura	0,049 ± 0,072	0,452 ± 0,048
Porcentagem de gordura	0,396 ± 0,117	0,496 ± 0,046
Produção de leite animal/dia	0,412 ± 0,181	0,455 ± 0,052
Produção de leite/dia de IDP ⁽¹⁾	0,262 ± 0,153	0,344 ± 0,065
Período de serviço	0,072 ± 0,103	0,183 ± 0,030

⁽¹⁾ **IDP** – intervalo de partos.

Fonte: Marques e Souza (1999).

Tabela 22. Índices zootécnicos sugestivos para a criação de búfalos no Brasil.

Discriminação	Sistema de criação		
	Extensivo	Intensivo ⁽¹⁾	Semi-intensivo ⁽²⁾
Capacidade de Suporte	1 UA ⁽³⁾ /6 ha·ano	1 UA/4,5 ha·ano	1 UA/ha·ano
Natalidade	60 %	90 %	75 %
Mortalidade até 1 ano	8 %	2 %	4 – 6 %
Mortalidade de 1 ano a 2 anos	5 %	1 %	1 %
Mortalidade de adultos	4 %	1 %	1 %
Descarte	5 %	> 20 %	15 %
Idade de abate	4 a 5 anos	18 a 24 meses	2,5 anos
Peso de abate	350 a 400 kg	> 450 kg	400 kg
Idade da primeira cria	> 3,5 anos	2,5 anos	3 anos
Relação touro: vaca	1 : 20	I. A. ⁽⁴⁾	1 : 30
Vida útil produtiva / tempo no rebanho (anos)	> 10	4	8
Retorno financeiro	Baixo	Alto	Médio

⁽¹⁾Pastagens cultivadas de boa qualidade; ⁽²⁾Pastagem cultivada de baixa qualidade; ⁽³⁾ **UA** – matriz de 450 kg de peso vivo/pastagens nativas; ⁽⁴⁾ **I. A.** – inseminação artificial.

Concluindo, todos os trabalhos técnico-científicos indicam que os búfalos apresentam boa performance produtiva e reprodutiva para as condições de pastagens cultivadas e nativas de terra inundável do País, podendo, efetivamente, constituir grande alternativa para o fornecimento de proteínas nobres.

Referências

- BARBOSA, C.; NOGUEIRA, J. R.; NARDON, R. F.; PIRES, F. L.; CAMPOS, B. E.; FEITOSA, A. S. L. Distribuição anual da produção de leite do plantel bovino tropical (5/8 Europeu x 3/8 Gir) e bubalino da raça Mediterrâneo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 25, n. 3, p. 197 – 214, 1987.
- BARROS, S. C.; MOURA, A. A. Intervalo entre partos, período de serviço, idade à primeira cria e peso ao nascer de búfalos (*Bubalus bubalis* L.) da raça Murrah no estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, RS, 1999. **Anais...** 119 p.
- BARUSELLI, P. S.; MUCCIOLO, R. G.; VISINTIN J. Á.; VIANA, W. G.; ARRUDA, R. P., MADUREIRA, E. H.; OLIVEIRA, C. A.; MOLERO-FILHO, J. R. Ovarian follicular dynamics during the estrous cycle in buffalo (*Bubalus bubalis*). **Theriogenology**, New York, v. 47, p.1531-1547, 1997.
- CARDOSO, L. S. **Avaliação de características reprodutivas de búfalos**(*Bubalus bubalis* L.) **nas várzeas do Médio Amazonas**. Belém, PA: UFPA-CCB, 1997. 66 p. Dissertação de Mestrado apresentada à UFPA, Belém, PA.
- CASSIANO, L. A. P.; MARIANTE, A. S.; MCMANUS, C.; MARQUES, J. R. F.; COSTA, N. Caracterização fenotípica de raças bubalinas nacionais e do tipo Baio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 38, n. 11, p. 1337-1342, nov. 2003.
- CASSIANO, L. A. P.; MARIANTE, A. S.; MCMANUS, C.; MARQUES, J. R. F.; COSTA, N. A. Parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas de búfalos na Amazônia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 39, n. 5, p.451-457, 2004.
- COSTA, N. A.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; TEIXEIRA NETO, J. F.; BAENA, A. R. C.; SANTOS, N. F. A.; MONTEIRO, E. M. M. Buffalo meat production on intensive rotationed grazing system on Castanhal, Pará State, Brazil. In: SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS, 1., 2002, Belém. **Proceedings...** Belém: ABCB: APCB: FCAP: Embrapa: UFPA: IBF, 2002a. p. 393-395.
- COSTA, N. A.; MOURA CARVALHO, L. O. D.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; TEIXEIRA NETO, J. F.; SANTOS, N. F. A.; MONTEIRO, E. M. M. Ponderal performance of buffaloes chemically castrated in Belém, Pará State, Brazil. In: SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS, 1., 2002, Belém, PA. **Proceedings...** Belém, PA: ABCB:APCB:FCAP:Embrapa:UFPA:IBF, 2002b. p. 502-505.
- LOURENÇO JUNIOR, J. B.; LOURENÇO, V. V.; COSTA, N. A.; MOURA CARVALHO, L. O. D.; 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: SIMPÓSIO DE BÚFALOS DAS AMÉRICAS, 1., 2002, Belém, PA. **Proceedings...** Belém, PA: ABCB:APCB:FCAP:Embrapa:UFPA:IBF, 2002. p. 573-575.
- LOURENÇO JUNIOR, J. B.; SIMÃO NETO, M.; SA, T. D. A.; CAMARÃO, A. P.; LOURENÇO, A. V.; MORAES, M. P. S.; SILVA, J. A. R. Carcass characteristics and composition of cattle and water buffaloes raised on cultivated pasture ecosystem Marajo island, Brazil. **Buffalo Journal**, v. 3, p. 277-285, 2000.

- MARQUES, J. R. F. **Alguns aspectos da eficiência produtiva em bubalinos no trópico úmido brasileiro**. 1984. 88 f. Dissertação. (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1984.
- MARQUES, J. R. F. **Avaliação genético-quantitativa de alguns grupamentos raciais de bubalinos (*Bubalus bubalis* L.)**. Botucatu. 1991. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista. 1991.
- MARQUES, J. R. F. **Búfalos: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Brasília, DF: Embrapa-SCT; Embrapa- CPATU, 2000. 176 p. (Coleção 500 Perguntas, 500 respostas. Embrapa-SCT).
- MARQUES, J. R. F. **Estratégia para o aumento da produtividade de bovídeos na Amazônia Oriental**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental - SINSEP, 1998. 19 p. (Embrapa-Sinsep. Relatório de Subprojeto 06.0.94.690.01, 1998).
- MARQUES, J. R. F. **Programa de melhoramento genético da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém, PA: EAO, 1999. 49 p. (EAO. Documentos, 29).
- MARQUES, J. R. F.; BATISTA, H. A. M.; NASCIMEN-TO, C. N. B.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; CARVALHO, L. O. D. M.; COSTA, N. A.; ANDRADE, V. J.; PIMENTEL, E. S. **Idade à primeira cria em bubalinos no trópico úmido brasileiro**. Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1985. 13 p. (Boletim de Pesquisa, 70).
- MARQUES, J. R. F.; BATISTA, H. A. M.; NASCIMENTO, C. N. B.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; CARVALHO, L. O. D. M.; COSTA, N. A.; ANDRADE, V. J.; PIMENTEL, E. S. Intervalo entre partos em búfalas no trópico úmido brasileiro. **Boletim de Pesquisa**, Belém, n. 73, p. 1-17, 1986.
- MARQUES, J. R. F.; SOUZA, H. E. M. **Programa de melhoramento genético de búfalos da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999, v.1. p.49. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 29).
- MARTINEZ, G. B; MOURA CARVALHO, L. O. D.; GARNER, J.; NASCIMENTO, C. N. B.; MONTEIRO, J. de S. **Tração animal com bubalinos**. Belém, PA: Embrapa- CPATU, 1985. 20 p.
- MOURA CARVALHO, L. O. D.; LOURENÇO JUNIOR, J. B.; TEIXEIRA NETO, J. F.; COSTA, N. A.; BAENA, A. R. C. Buffalo milk and meat production systems on a small farm in Amazon. In: BUFFALO SYMPOSIUM OF AMERICAS, 1., 2002, Belém, PA.. **Anais...** Belém, PA: Estação das Docas, 2002. p.71-81.
- NASCIMENTO, C. N. B.; GUIMARÃES, J. M. A. B. **Fatores afetando o peso ao nascer de búfalos pretos**. Belém, PA: Ipean, 1970. p. 41-57. (Ipean. Estudos sobre bubalinos, v. 1, n. 2).
- NASCIMENTO, C. N. B.; SALIMOS, E.P.; MOURA CARVALHO, L.O.D.; LOURENÇO JÚNIOR, J.R. Peso ao nascer e desenvolvimento ponderal de búfalos em pastagem nativa. In: ENCONTRO SOBRE BUBALINOS, 1979, Araçatuba, SP. **Anais...** Araçatuba: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos:Unesp:Cati:SBZ, 1979. p.218-219.
- NOGUEIRA J. R.; BARBOSA, C.; MATTOS, J. C. A.; CAMPOS, B. E. S.; CAPELOZZA, C. N. Z. Aspectos da eficiência reprodutiva de bubalinos das raças Mediterrâneo e Jafarabadi. **Boletim de Indústria Animal**, São Paulo, SP, v. 46, n. 1, p.45-53, 1989.
- NUNES, M. B. **Fatores genéticos e não genéticos como causa de variação da produção de leite e da duração da lactação em bubalinos** 1982. 56 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais.
- PACOLA, L. J.; NASCIMENTO, J.; REICHERT, R. H.; RAZOOK, A. G. Desempenho de bubalinos em Sertãozinho, São Paulo. In: ENCONTRO SOBRE BUBALINOS, 1979, Araçatuba, SP. **Anais...** Araçatuba: Associação Brasileira de Criadores de Búfalos: Unesp: CAT: SBZ, 1979. p.160-161.

PEREIRA, R. G. A.; TAVARES, A. C. **Comportamento produtivo de búfalos para carne em Porto Velho-RO**. Rondônia: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000. p. 1-15 (CT/183, Embrapa-CPAF).

RAMOS, A. A. **Resultados do V Torneio Leiteiro de Búfalas do Brasil Central 1990**. Botucatu, FMVZ-Unesp, 1990. 13 p.

SAMPAIO NETO, J. C.; MARTINS FILHO, R.; LÔBO, R. N. B.; TONHATI, H. Avaliação dos desempenhos produtivos e reprodutivos de um rebanho bubalino no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 368-373, 2001.

SILVEIRA, J. C. **Estudo da influência de fatores genéticos e ambientais sobre as características produtivas e reprodutivas em bovinos Nelore no Estado de Mato Grosso do Sul**. Brasília, 2001. 67 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília.

TOLEDO, L. M.; TONHATI, H.; OLIVEIRA, J. F. S.; ANDRÉ CALLEFI DE SOUZA, A. C. Produção e composição físico-química do leite de búfalas na região do Vale do Ribeira, estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.282-284.

TONHATI, H. Controle leiteiro em búfalas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2., Uberaba, MG, 1998. **Anais...** Uberaba, MG. 1998. p. 53-58.

TRAAD DA SILVA, M. E.; PINTO, J. M.; KROETZ I. A.; PEROTTO, D. Performance of a Murrah buffalo production system in the Paraná state-Brazil. In: WORLD BUFFALO CONGRESS, 3., Varna, 1991. **Proceedings...** Sofia: Agricultural Academy, 1991. v. 1. 28 p.

VASCONCELOS, J. L. M. **Avaliação do protocolo de sincronização de ovação “ovsynch” e de fatores relacionados à associação entre produção de leite e taxa de concepção** Jaboticabal. 128 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, 1998.

VILLARES, J. B.; CORRÊA, A. Z. R.; ROCHA, G. P.; RAMOS, A. A.; BLASI, A. C. Controle leiteiro de búfalas Murrah, Jafarabadi, Mediterrâneo e outras. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 3., Botucatu, 1983. **Anais...** Botucatu: FMVZ-UNESP, 1983. p. 224 – 237.

VILLARES, J. B.; RAMOS, A. A. Prova zootécnica de torneio leiteiro de bubalinos no Brasil Central. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 3., Botucatu, 1983. **Anais...** Botucatu: FMVZ-Unesp, 1983. p. 238-249.

VILLARES, J. B.; RAMOS, A. A.; ROCHA, G. P. Eficiência reprodutiva de búfalos Jafarabadi nos vales do Tietê e do Ribeira em São Paulo, Brasil. In: RAMOS, A. de A.; VILLARES, J. B.; MOURA, J. C. de (Ed.). **Bubalinos**. Campinas: Fundação Cargill, 1979a. 322 p. p.118-132.

VILLARES, J. B.; SANTIAGO, A. A.; BATTISTON, W. C. A produção de leite de búfalas em São Paulo. In: RAMOS, A. de A.; VILLARES, J. B.; MOURA, J. C. de (Ed.). **Bubalinos**. Campinas: Fundação Cargill, 1979b. p. 253-276.