

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE BÚFALAS (*Bubalus bubalis*) DA  
RAÇA MURRAH**

**ALESSANDRO LIMA MACHADO**

**CRUZ DAS ALMAS  
MARÇO DE 2014**

# **DESEMPENHO PRODUTIVO DE BÚFALAS (*Bubalus bubalis*) DA RAÇA MURRAH**

**ALESSANDRO LIMA MACHADO**

Zootecnista

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2012.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Ciência Animal.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Meiby Carneiro de Paula Leite

Co-Orientador: Dr. Laudí Cunha Leite

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA**

**MARÇO – 2014**

## FICHA CATALOGRÁFICA

M149

Machado, Alessandro Lima

Desempenho produtivo de Búfalas (*Bubalus bubalis*) da Raça Murrah / Alessandro Lima Machado. \_ Cruz das Almas, BA, 2014. 55 f.

Orientador: Meiby Carneiro de Paula Leite

Co-orientador: Laudi Cunha Leite

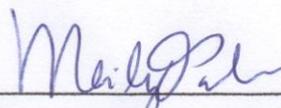
Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.

1. Produção de Leite – Raça Murrah 2. Produção de leite – Controle  
I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas. II. Título

CDD: 636.2142

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**  
**CURSO DE MESTRADO**

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE**  
**ALESSANDRO LIMA MACHADO**



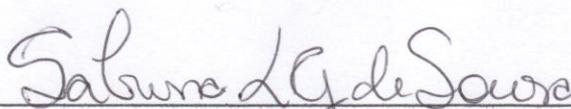
---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Meiby Carneiro de Paula Leite  
(Orientadora - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia)



---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Maria Vanderly Andréa  
(Universidade Federal do Recôncavo da Bahia)



---

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Sabrina Luzia Gregio de Sousa  
(Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA**  
**MARÇO - 2014**

“Podem queimar livros, mas não se queimam ideias; as chamas das fogueiras as superexcitam, em vez de extingui-las. Ademais, as ideias estão no ar, e não há Pirineus bastante elevados para detê-las; e quando é grande e generosa uma ideia, encontra milhares de corações dispostos a almejá-la”.

Allan Kardec

À

**Deus**, por ser meu tutor, e por sempre me proporcionar mediante minha fé, saúde e sabedoria, essenciais para a realização de mais um sonho.

À

Minha mãe, **Maria do Nascimento Machado Souza**, por nunca ter desistido de mim e pelos exemplos de vida; ao meu padrasto **Júlio do Espírito Santo Souza**, por ser meu exemplo e uma pessoa a ser seguida e ao meu pai **Carlos Alberto Lima Machado**, pelo apoio e conselhos nesse percurso.

À

Minha família, **Sarah Maria Trindade Machado** (Filha) pela imensa motivação e **Suamy Emanuele Trindade dos Santos** (Companheira) pelo amor e apoio incondicional.

***DEDICO...***

**AGRADECIMENTOS**

Em especial agradeço a **Deus**, por permitir essa realização e transformar em realidade o que até então era um sonho, obrigado.

Aos meus **pais**, pelo amor, dedicação e conselhos.

Ao meu avô **Anjelino Xavier Machado** e minha bisavó **Josefa Xavier Costa** por mostrar que na vida nunca devemos desistir (*in memoriam*).

Aos meus **tios, irmãs** e demais **familiares** por estarem sempre do meu lado e me motivando.

A família **Trindade** que sempre acreditou no meu potencial, não medindo esforços para me apoiar no que se fosse preciso.

A minha orientadora, **Prof.<sup>a</sup> Dra. Meiby Carneiro de Paula Leite**, pela oportunidade, por seu exemplo de dedicação e respeito ao próximo, pelos ensinamentos, confiança, amizade e, sobretudo pela **compreensão e paciência**.

Ao meu co-orientador, **Dr. Laudí Cunha Leite**, por todos os ensinamentos, sugestões e constante apoio na realização do trabalho.

À **Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)** e ao **Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal** pela oportunidade e apoio para a realização deste trabalho.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES)**, pela concessão da bolsa.

A **Fazenda Indiana** na pessoa do Senhor **Urbano Antonio Souza Filho** e da Zootecnista **Adriana Diocleciano Soares** pelo apoio e por possibilitar a realização desse trabalho.

A professora **Maria Vanderly Andréa** e todos os **professores** Doutores do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e do curso de Zootecnia da UFRB. Sou eternamente grato a todos vocês.

Aos irmãos **Maurílio de Santana Martins** e **José Alves Teixeira**, sem os quais tudo seria mais difícil.

Aos amigos (a) – **Jaivaldo de Jesus dos Santos, Rangel Sales Lucena, Samuel de Queiroz Kumii, Kaliane Nascimento de Oliveira, Nilmar de Sousa, Isack Nunes Ferreira, Valter Magalhães Cruz, Avelar Araújo Alves, Samira Lucena, Talita Costa, Ronald Belo Gomes, Vagner Celestino, Sr. Ernandes e Dona Tânia Martins**, pelos momentos alegres durante a realização desse trabalho.

Aos meus queridos **amigos**, espalhados por todos os cantos, que sempre me deram força e torceram para que eu pudesse conquistar mais essa vitória. Muito

obrigada a todos que participaram direta ou indiretamente da construção e êxito deste trabalho!

**Muito Obrigado!**

## SUMÁRIO

	Páginas
LISTA DE TABELAS	
RESUMO	
ABSTRACT	
INTRODUÇÃO .....	1
REVISÃO DE LITERATURA .....	4
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	13
Capítulo 1	
ESTUDO DA PRODUÇÃO DE LEITE DE BÚFALA ( <i>Bubalus bubalis</i> ) DA RAÇA MURRAH NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR	
Resumo .....	22
Abstract .....	22
Introdução .....	23
Material e Métodos .....	24
Resultados e Discussão .....	25
Conclusões .....	34
Referências Bibliográficas .....	34
Capítulo 2	
ESTUDO DOS FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE LEITE DE BÚFALA ( <i>Bubalus bubalis</i> ) DA RAÇA MURRAH NO DIA DO CONTROLE LEITEIRO	
Resumo .....	41
Abstract .....	41
Introdução .....	42
Material e Métodos .....	44
Resultados e Discussão .....	45
Conclusões .....	50
Referências Bibliográficas .....	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55

## LISTA DE TABELAS

	Páginas
Tabela 1 - Distribuição dos búfalos nos países da América do Sul.....	5
Tabela 2 - Produção nacional de leite de búfalas.....	6
Tabela 3 - Comparativo entre leite de búfala e leite de vaca.....	8
Tabela 4 - Rendimento do leite de búfala e de vaca na produção de derivados.....	9
Tabela 5 - Média de produção total de leite e Média de produção diária (em kg), número de dados avaliados (N), valores máximo e mínimo, erro-padrão (EP) e coeficiente de variação, (CV) nas diferentes lactações estudadas.....	28
Tabela 6 - Média de produção total de leite e Média de produção diária (em kg), número de dados avaliados (N), valores máximo e mínimo, erro-padrão (EP) e coeficiente de variação (CV), nas diferentes classes de dias em lactação.....	30
Tabela 7 - Média de produção total de leite e Média de produção diária (em kg), número de dados avaliados (N), valores máximo e mínimo, erro-padrão (EP) e coeficiente de variação (CV), nas diferentes classes de idade.....	33
Tabela 8 - Média de produção de leite no dia do controle, número de dados avaliados (N), desvio-padrão e coeficiente de variação, ao longo dos anos estudados.....	46
Tabela 9 - Média de produção de leite no dia do controle, número de dados avaliados (N), desvio-padrão e coeficiente de variação, ao longo dos meses estudados.....	47

Tabela 10 - Média de produção de leite no dia do controle, número de dados avaliados (N), desvio-padrão e coeficiente de variação, ao longo das lactações.....	48
Figura 1 - Média da produção de leite de acordo com o número do controle leiteiro.....	49

## LISTA DE ABREVIações

PTL .....	Produção Total de Leite
PLD .....	Produção de Leite Diária
PLDC .....	Produção no Dia do Controle Leiteiro
N .....	Número de Dados Analisados
EP .....	Erro-Padrão
CV .....	Coeficiente de Variação

## **CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS EM BÚFALAS (*Bubalus bubalis*) DA RAÇA MURRAH**

Autor: Alessandro Lima Machado

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Meiby Carneiro de Paula Leite

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi estudar os fatores que afetam a produção de leite total e diária, bem como a produção de leite no dia do controle leiteiro em búfalas da raça Murrah, na Região Metropolitana de Salvador, Bahia. Foram analisados dois conjuntos de dados, sendo um com 916 lactações e 442 búfalas, para a produção total e produção diária de leite; e outro com 9723 registros de controle leiteiro de 567 búfalas. As observações foram coletadas no período de março de 2007 a março de 2013. Foram avaliados os efeitos dos dias em lactação, pico de lactação, número de lactações e idade ao parto sobre a produção total de leite e a produção diária dos animais; e os efeitos de ano de controle leiteiro, mês de controle, estação, número do controle e ordem de lactação sobre a produção de leite no dia do controle leiteiro (PLDC). Todos os efeitos avaliados foram altamente significativos ( $P < 0,001$ ). As médias e os desvios-padrão para a produção total de leite, e a média de produção diária foram iguais a  $2427,7 \pm 965,4$  kg e  $8,2 \pm 2,4$  kg, respectivamente. O pico de produção foi de  $12,2 \pm 3,6$  kg e as lactações apresentaram duração média de  $275,97 \pm 98,91$  dias. Com relação aos aspectos reprodutivos, valores elevados foram encontrados para intervalo de partos e idade média ao primeiro parto, que foram de  $474,3 \pm 135,2$  dias e de  $66,6 \pm 31,8$  meses, respectivamente. Para a PLDC, os melhores resultados foram observados na estação chuvosa, com média de 8,38 kg de leite. A melhor média para PLDC foi verificada no ano de 2009, com valor de 10,42 kg, e as menores médias foram observadas nos anos de 2011, 2012 e 2013, com valores iguais a 7,46 kg, 7,55 kg e 7,73 kg, respectivamente. Com relação à ordem de lactação, os animais de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> ordem apresentaram os melhores resultados com médias de 8,39 kg, 8,19kg e 8,03 kg, respectivamente. A produção de leite de acordo o número de controles leiteiros apresentou um pico no segundo controle, com média igual a 9,41 kg leite, sofrendo uma queda na produção conforme aumentaram os números de controles. As médias de produção total de leite e de produção de leite diária observadas no presente

estudo são indicativos do alto potencial genético das búfalas do rebanho avaliado, e os demais parâmetros avaliados podem servir de base na orientação das recomendações do manejo da propriedade.

**Palavras-chave:** bubalinos, produção de leite, lactação, efeito ambiental, controle leiteiro.

## **FEATURES PRODUCTION IN BUFFALOES (*Bubalus bubalis*) MURRAH**

Author: Alessandro Lima Machado

Advisor: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Meiby Carneiro de Paula Leite

**ABSTRACT:** The aim of this work was to study the factors affecting the production of total and daily milk, as well the milk production on the day of the dairy control from Murrah buffaloes in the Metropolitan Region of Salvador, Bahia. Were analyzed two data sets, one with 916 lactations and 442 buffaloes, for the total and daily milk production; and another with 9723 records of dairy control of 567 buffaloes. The observations were collected from March 2007 to March 2013. Were evaluated the effects of the days in lactation, lactation peak, number of lactations and age at calving on the total production of milk and the daily production of animals; and the effects of dairy control year, control month, season, control number and lactation order over the milk production in the dairy control day (PLDC). All effects assessed were highly significant ( $P < 0.001$ ). Means and standard deviations for total milk production, and the average daily production was equal to  $2427,7 \pm 965,4$  kg and  $8,2 \pm 2,4$  kg, respectively. Peak production was  $12.2 \pm 3.6$  kg and the lactations presented an average lactation length of  $275,97 \pm 98,91$  days. With regard to reproductive aspects, high values were found for calving interval and average age at first delivery, which were  $474,3 \pm 135,2$  days and  $66,6 \pm 31,8$  months, respectively. For PLDC, the best results were observed in the rainy season, with an average of 8.38 kg of milk. The best average to PLDC was verified in 2009, with a value of 10,42 kg, and the lowest averages were observed in the years 2011, 2012 and 2013, with values equal to 7,46 kg, 7,55 kg and 7,73 kg, respectively. Concerned about the order of lactation, animals of 1st, 2nd and 4th order showed the best results with averages of 8,39 kg, 8,19 kg and

8,03 kg, respectively. Milk production according the number of dairy control showed a peak in the second control, with a mean of 9,41 kg milk, suffering a drop in production as increased numbers of controls. The mean of total milk production and the daily milk production observed in this study are indicative of high genetic potential of buffaloes evaluated, and the other parameters assessed can serve as a basis in guiding recommendation of property management.

**Keywords:** buffalo, milk yield, lactation, environmental effect, milk control.

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do setor pecuário responde a uma série de fatores que induzem a mudanças nos sistemas de produção. Em escala mundial, o mais importante desses fatores é a crescente demanda por alimentos de origem animal. O consumo global de carne e de leite tem aumentado rapidamente desde o início da década de 1980. Os países em desenvolvimento são responsáveis por boa parte desse crescimento (FAO 2006).

Os búfalos têm demonstrado, através de seus desempenhos zootécnicos, serem uma excelente opção na produção de proteína animal de elevado valor biológico, por sua adaptabilidade, rusticidade, docilidade e por fornecer matéria-prima de qualidade superior para a fabricação dos produtos lácteos e qualidade nutricional da carne (Santos, 2012). Além dessas características, a criação de búfalas ainda se destaca pela vida útil produtiva pelas matrizes e reprodutores, de aproximadamente 15 anos, pela alta taxa de natalidade, em torno de 80%, e uma mortalidade inferior a 3% ao ano (Moreira et al., 1994).

A introdução do búfalo no Brasil ocorreu no fim do século XIX, por volta do ano de 1890, com a importação de animais da raça Carabao provindos da Guiana Francesa para a ilha de Marajó, pelo Dr. Vicente Chermont de Miranda. Desenvolveram-se nas condições da Ilha, devido à ampla facilidade de adaptação aos diferentes ambientes, principalmente em áreas com solos de baixa fertilidade, com pastagens nativas de baixa produtividade, atingindo nas regiões, onde a bovinocultura não conseguiria índices semelhantes (Rodrigues, 2007).

No ano de 2009, o rebanho bubalino apresentou 1.131.986 cabeças, encontrando-se a maior parte na Região Norte do país (62,2%), seguido da região Sul (11,3%), Nordeste (10,5%), Sudeste (9,8%), e por último o Centro-Oeste com 5,2% do rebanho (Andrighetto, 2011). Porém, segundo o IBGE (2011), no ano de

2011, o efetivo de bubalinos foi de 1,277 milhão de cabeças, representando um aumento de 7,8% em relação ao ano anterior.

Analisando-se os dados do rebanho efetivo brasileiro, de bovinos e bubalinos, do período de 1974 a 2011 (IBGE, 2013) pode-se verificar a expansão da atividade: a taxa de crescimento de bubalinos (530%) foi superior ao de bovinos (130%), no período, impulsionado principalmente pela expansão nas regiões Nordeste, Norte, Sul e Sudeste.

Em sua grande maioria, os criadores mantêm seus rebanhos em regime de criação extensiva, onde são explorados, para a produção de carne e de leite. Nestas condições, a produtividade leiteira não alcança os níveis de produção encontrados em alguns países, como Índia e Itália, no entanto, a fabricação de queijos e outros produtos têm um crescente aumento em função de sua grande aceitação no mercado (Tonhati et al., 1999).

A produção de leite de búfala é uma atividade que está crescendo no Brasil, impulsionado pela maior valorização do leite da búfala na indústria de produtos lácteos, decorrente da crescente demanda do mercado consumidor e da maior quantidade de sólidos totais no leite da búfala (Bastianetto, 2009).

Quando comparada com a produção de leite de vaca, a de búfala é muito pequena, assim como os valores financeiros gerados nas duas atividades, todavia, o interesse pela criação bubalina vem crescendo, alavancando o setor. Além disso, estudo relacionado à melhoria na cadeia produtiva de leite de búfala vem aumentando, entre eles estudos voltados a produção total de leite e sobre a influencia de fatores ambientais na cultura.

A forte influencia exercida por fatores ambientais (mês, estação, ano, números de lactações, entre outros) sobre a produção de leite de búfala transforma essas variáveis numa importante fonte de estudos, uma vez que estão intrinsecamente relacionadas com a qualidade do leite, o volume e a sazonalidade de produção. Fonseca (2001) afirma que a pequena variação sazonal proporciona um melhor planejamento por parte da indústria e a minimização da ociosidade do parque industrial em determinadas épocas do ano.

As diferenças sazonais na produção de leite são causadas por mudanças periódicas de temperatura e umidade durante o ano, as quais têm efeito direto na produção de leite pela diminuição da ingestão de matéria seca (MS) e efeito

indireto pela flutuação na quantidade e qualidade do alimento (Bohmanova et al., 2007).

A eficiência reprodutiva de um rebanho afeta diretamente a produção de leite e pode ser medida pelos chamados índices reprodutivos. Dentre eles, o mais importante é o intervalo de partos, que abrange o período de tempo compreendido entre dois partos consecutivos. São dois os componentes que determinam a sua duração: o período de gestação e o período de serviço (Pereira et al., 2007).

O objetivo deste trabalho foi estudar os fatores que afetam a produção de leite, expressas em produção total de leite, produção de leite diária e produção de leite no dia do controle leiteiro em búfalas da raça Murrah, na Região Metropolitana de Salvador, Bahia.

## REVISÃO DE LITERATURA

### **Produção Mundial de leite de Búfalas**

A produção mundial de leite pode ser medida com a inclusão ou não dos leites de outras origens, além da bovina. Entre os tipos de leite comercializados, o bovino é o mais importante (respondendo por quase 83,5% do total), seguido pelo bubalino (quase 13% do total), caprino (2%), ovino (1%) e camelino (cerca de 0,5%). Esses leites não são perfeitamente substituíveis entre si, por terem características (como sabor e nutrientes) e preços diferenciados (Guimarães, et al 2013).

Os produtos lácteos são importantes alimentos para o consumo humano em muitos países, e o rebanho bubalino desempenha importante papel no cenário da produção de proteína de origem animal, especialmente nos países em desenvolvimento. No que se refere aos animais voltados à atividade leiteira, o rebanho mundial aumentou de 47 milhões no ano 2000 para 59 milhões em 2011, ou seja, um aumento de 25,5%. No mesmo período, a produção mundial de leite passou de 66,5 para 93 milhões de toneladas de litro, havendo um aumento de aproximadamente 40% (FAO, 2013).

O rebanho mundial bubalino corresponde a 195,2 milhões de cabeças, sendo que aproximadamente 97% dos animais estão localizados na região asiática, com destaque para países como Índia, Paquistão e China, os quais representaram, no ano de 2011, 57,8%, 16,2% e 11,9%, respectivamente, da produção mundial de leite. No período 2002-2011, o índice de crescimento na produção animal mundial foi de 16% (FAO, 2011).

Dos países produtores, o Egito destaca-se como principal criador de búfalo no continente africano. A produção egípcia de leite de búfala representa 81% do total de leite produzido naquele país e tem sido estimulada principalmente pelo fato do custo de produção ser inferior ao custo de reconstituição do leite em pó bovino importado (Patiño, 2011; Borghese e Mazzi, 2005).

Na Europa, existem fortes questionamentos aos elevados subsídios à produção leiteira bovina, bem como, as quotas de produção a elas impostas. A crescente demanda por derivados bubalinos e na ausência de restrições à sua produção gera um campo fértil para a exploração bubalina, que vem se expandindo para países como Inglaterra, França, Alemanha, Dinamarca e Suíça entre outros (Bernades, 2007).

Atualmente os búfalos são criados em todo o continente Americano, local onde é observado um grande entusiasmo com a bubalinocultura, particularmente entre os criadores e suas associações (Bastianeto, 2009).

Borghese e Mazzi (2005) descreveram a distribuição dos búfalos nos principais países da América do Sul (Tabela 1), sendo que o Brasil é o principal produtor.

Tabela 1 - Distribuição dos búfalos nos países da América do Sul.

País	População Bubalina
Argentina	50.000
Bolívia	5.000
Brasil	3.000.000
Colômbia	30.000
Cuba	30.000
Equador	5.000
Paraguai	10.000
Peru	25.000
Venezuela	150.000
Trinidad e Tobago	10.000
Outros países (Belize, USA, Costa Rica, Guatemala, México, Panamá, Guiana).	30.000
<b>Total</b>	<b>3.345.000</b>

Fonte: Borghese e Mazzi (2005).

Em contraste aos dados apresentados por Borghese e Mazzi (2005), a FAOSTAT (2009) mostra um rebanho menos expressivo, estimado em cerca de 1.300.000 cabeças em toda a América do Sul.

### **Produção de leite de Búfalos no Brasil**

A búfala tem grande potencial como produtora de leite, um maior valor nutritivo e rendimento industrial, principalmente na fabricação de queijos e iogurtes, quando comparados com o leite bovino, além de maior rusticidade, o que permite a sua criação em regiões alagadas, muitas vezes inadequadas a

bovinocultura (Amaral e Escrivão, 2005). Essas características, atreladas ao bom retorno financeiro, garantem a expansão e o sucesso da criação bubalina em todo o mundo.

Principalmente a partir dos anos 90, observou-se uma significativa expansão de unidades industriais dedicadas à produção de derivados de leite de búfalas que, pelo maior rendimento industrial e produção de produtos de maior valor agregado lhes tem permitido remunerar a matéria prima a preços cerca de duas vezes maiores que aqueles pagos ao leite bovino e, diferentemente deste, de uma forma geralmente uniforme durante o ano, estimulando de forma pronunciada a expansão de propriedades dedicadas à sua exploração, particularmente no sudeste do país e/ou junto aos maiores centros consumidores (Bernardes, 2007).

Estima-se que a produção de leite de búfalas no Brasil seja de 92,3 milhões de litros, produzidos por cerca de 82.000 búfalas, em 2.500 rebanhos e que existam pelo menos 150 indústrias produzindo derivados de leite de búfalas no país, que transformam anualmente 45 milhões de litros de leite em 18,5 mil toneladas de derivados, gerando um faturamento bruto da ordem de U\$ 55 milhões aos laticínios e de cerca de U\$ 17 milhões aos criadores (Bernardes, 2007).

Segundo o Anualpec (2009), a região Norte do país concentra o maior número de cabeças, no entanto, o seu rebanho é destinado à produção de carne. Na Tabela 2 encontra-se a produção nacional de leite de búfalas, segundo o Anualpec (2009). O Sudeste, com 9,8% do rebanho brasileiro, é a região com maior produção de leite de búfalas.

Tabela 2 - Produção nacional de leite de búfalas.

Regiões	Nº de Estabelecimentos	Produção (mil litros)	Participação (%)
Norte	1.285	10.843	32
Nordeste	412	2.197	7
Centro-Oeste	281	3.869	12
Sul	161	1.105	3
Sudeste	619	15.000	46
Brasil	2.758	33.515	100

Fonte: Adaptado de ANUALPEC (2009).

No Brasil a produção média de leite bubalino, é de 1.583 litros por lactação, sendo que cerca de 30,9% das búfalas produzem mais de 2.000 litros de leite por lactação (Rosa et al., 2007).

A valorização do setor fez com que grande parte dos criadores visasse à pecuária leiteira em função do retorno financeiro atrativo que a atividade proporciona. Este retorno ocorre devido ao maior rendimento de derivados, atribuído à constituição do leite de búfalas que, quando comparado ao leite bovino, apresenta maiores teores de gordura, proteína e sólidos totais. Esse fato, somado à grande demanda pelo queijo mussarela, permite que os laticínios paguem preços mais atraentes aos produtores (Tonhati et al., 2000; Tonhati et al., 2008).

### **O leite de Búfala**

O leite de búfala é importante tanto para o consumo *in natura* como para matéria-prima para elaboração de produtos lácteos. Um dos principais produtos é o queijo *mozzarella*, oriundo da Itália, elaborado originalmente com leite de búfala. A utilização deste leite em seu estado natural ainda não é bem difundida no Brasil. Entretanto, a grande importância desse alimento está na sua transformação em derivados, uma vez que seu elevado teor em extrato seco, incluindo gordura e proteína, possibilita um alto rendimento industrial (Ramos et al., 2003).

O leite de búfala apresenta características que o diferenciam de qualquer outro tipo de leite. Seus valores de lipídeos, proteínas, lactose, sólidos totais, e resíduo mineral fixo são de grande importância nutricional. A ausência do  $\beta$ -caroteno na composição química do leite de búfala é uma de suas características mais marcantes, conferindo-lhe coloração branca. É importante ressaltar que a ausência dessa substância, não é considerada um problema nutricional, por esse alimento ser considerado um precursor de vitamina A (Dubey et al, 1997; Macedo et al., 2001).

Na tabela 3 pode-se observar um comparativo entre o leite de búfala e de vaca. O leite de búfala é mais concentrado do que o leite bovino, apresentando menos água e mais matéria seca. Outra característica importante é que possui um sabor bem adocicado, apesar de não possuir mais lactose que o leite bovino. Seu alto teor de cálcio faz com que seja recomendado contra osteoporose. É vital

no processo de recuperação de pacientes, em luta contra doenças de todos os tipos, que precisam ingerir alimentos de qualidade em pequenas doses ao longo do dia (Dubey, 1997; Macedo et al., 2001). Na análise de aminoácidos, o leite de búfalas apresenta 25,5% de aminoácidos essenciais a mais do que o leite de vaca (Verruma e Salgado, 1994).

Tabela 3 - Comparativo entre o leite de búfala e o leite de vaca.

Parâmetros Determinados	Leite	
	Búfala	Vaca
Umidade (%)	83,00	88,00
Gordura (%)	8,16	3,68
Proteína (%)	4,50	3,70
Cinzas (%)	0,70	0,70
Extrato Seco Total (%)	17,00	12,00
Vitamina A (U.I.)	204,27	185,49
Calorias por 100 mL	104,29	62,83

Fonte: Verruma e Salgado (1994).

A lactose, principal carboidrato no leite, é o componente que menos varia devido à sua osmolaridade (Fernandes et al., 2005), no entanto, comparado a diferentes pesquisas este variou entre 4,7 e 5,6% para o leite bubalino. Já em relação ao leite bovino, observou-se menor variação deste componente, com valores compreendendo entre 4,5 e 4,9%.

Os valores de acidez no leite bubalino são mais elevados que os encontrados no leite de bovinos. Isto ocorre devido ao elevado teor de caseína, que contém aminoácidos com características anfotéricas (Tonhati et al., 2009).

Quando submetidos à fermentação, alguns dos nutrientes (lactose, alguns minerais e ácidos graxos) do leite de búfala sofrem modificações bioquímicas, aumentando a digestibilidade e a absorção de proteínas, lipídeos e carboidratos necessários ao metabolismo humano, além de ser uma excelente fonte de calorias, principalmente para crianças (Cunha Neto et al., 2005).

Por consequência da maior concentração de sólidos totais no leite da búfala, o seu rendimento industrial em derivados lácteos é maior em relação ao

leite da espécie bovina (tabela 4), o que permite a indústria pagar mais pelo leite da búfala (Teixeira et al., 2005)

Tabela 4 - Rendimento do leite de búfala e de vaca, na produção de derivados.

Derivados	Leite/Produto		Superioridade média de rendimento do leite de búfala %
	Búfala	Bovina	
logurte	1,2	2,0	40
Mozzarella	5,5	8,0-10,0	39
Provolone	7,43	8,0-10,0	20
Queijo Marajó	6	10,0-12,0	41
Doce de leite	2,56	3,5	29

Fonte: Adaptado de Bastianetto ( 2005).

A gordura é o constituinte do leite que apresenta maior valor econômico, sendo utilizada na produção de derivados. Contribui para o sabor característico do leite e seus derivados, e melhora a textura. Sob o ponto de vista nutricional, os lipídeos apresentam níveis apreciáveis de ácidos graxos essenciais ao organismo. A proporção de ácido graxo saturado/ácido graxo poliinsaturado é considerada nutricionalmente correta. O leite de búfala possui o dobro de ácido linoléico conjugado (CLA) do que o leite de vaca. O CLA é um componente característico da gordura presente no tecido adiposo de ruminantes, o qual é formado no rúmen como intermediário da biohidrogenação do ácido linoléico (Elias et al., 2004). Um ou mais isômeros posicional e geométrico do ácido linoléico (cis-9, cis-12, ácido octadecadienóico), contendo duplas ligações conjugadas. Tais ligações encontram-se nas posições 9 e 11 ou 10 e 12, podendo ser de configuração cis ou trans. É uma substância anticancerígena e atua, também, sobre os efeitos secundários da obesidade, da arteriosclerose e da diabetes (Oliveira, 2004).

A produção de leite abre uma gama de opções na confecção de derivados, sendo o principal deles o queijo *mozzarella*. De origem italiana, apresenta textura e sabor peculiar e tem encontrado um mercado promissor, disposto a pagar um valor diferente pelo produto. A esta demanda, soma-se o fato de o leite de búfala apresentar maior rendimento na industrialização, sendo matéria-prima muito valorizada pela agroindústria (Rosales, 2013).

Além do queijo *mozzarella*, atualmente os laticínios têm elaborado uma diversidade de derivados, como queijo tipo minas, frescal ou curado, ricota, manteiga, requeijão, doce de leite, provolone, provola e burrata, além de produtos regionais, como o queijo marajoara, coalho e, mais recentemente, o tradicional queijo da Serra da Canastra (Guerra et al., 2005; IEPEC, 2013).

Apesar do maior valor nutritivo e rendimento industrial do leite de búfalas, quando comparados com o leite de vacas, pouco se tem feito para esclarecer padrões de produção, características químicas, físicas e microbiológicas do leite, bem como os diversos fatores que influenciam essas características (Amaral et al., 2005; Bernades, 2007).

### **Sazonalidade reprodutiva na espécie bubalina**

A espécie bubalina é poliéstrica estacional de dia curto, apresentando aumento da atividade reprodutiva nos meses de outono e inverno (Barucelli et al., 2007; Bastianetto, 2005).

Os búfalos são considerados animais sazonais, pois sua ciclicidade reprodutiva é, geralmente, influenciada pela sua exposição diária à luz. Em vários países do mundo, a época em que os animais apresentam maior atividade reprodutiva é o outono (fotoperíodo negativo), quando a concentração de partos ocorre de julho a dezembro, no hemisfério norte, e de janeiro a março, no hemisfério sul. Durante os meses quentes do ano, existe um aumento na incidência de “cios” silenciosos e ciclos estrais irregulares na fêmea, e diminuição da libido e qualidade seminal nos machos. Esse comportamento não é observado nas regiões equatoriais, onde a função reprodutiva é influenciada principalmente pela oferta de alimentos; nessas regiões, o búfalo é um animal poliéstrico contínuo. Os efeitos sazonais na função reprodutiva são comandados pela melatonina, hormônio sintetizado pela glândula pineal, que inibe a produção dos hormônios GnRH, FSH e LH (Bittman e Karsch, 1984; Zicarelli, 1994; Zicarelli e Vale, 2002).

No Brasil, os animais criados na região do Vale do Ribeira, no município de Registro-SP (24°30'07" de Latitude Sul e 47°50'54" de Longitude Oeste), apresentam concentração de partições entre os meses de fevereiro a abril (Baruselli, 1993), sendo 57,93% dos animais nascidos neste período (Reichert et al., 2001). Esses dados indicam que a maioria das concepções ocorre entre abril

e junho, época em que a luminosidade diária no Estado de São Paulo vai se tornando cada vez mais restrita, com períodos de escuro mais longos. De modo similar, dados sobre o período de nascimentos de bubalinos no município de Pirassununga-SP (21°56'13" de Latitude Sul e 47°28'24" de Longitude Oeste) indicam que pouco mais de 79% dos partos ocorrem entre os meses de janeiro a março (Mattos et al., 2000), conseqüentemente ao período mais propício para a fecundação das búfalas, que vai de março a maio. Já no nordeste brasileiro, no município de Paracuru, Estado do Ceará, (3°45'59" de Latitude Sul e 39°14'36" de Longitude Oeste), a maior concentração de partos ocorre no primeiro semestre do ano, com 79,3% dos eventos concentrados entre janeiro e junho, época de maior pluviosidade local (Sampaio Neto et al., 2001). Logo as fêmeas ficam prenhas nos meses de março a agosto.

Na Amazônia brasileira, de acordo com a localização geográfica da criação, o padrão de partições se altera. No Estado do Pará, em criações na terra firme, as partições concentram-se no primeiro semestre do ano, com maiores índices nos meses de abril a agosto, enquanto nas áreas de várzeas os partos se concentram de setembro a dezembro (Ribeiro, 2002). Dados oriundos do rebanho experimental da Embrapa, criado na região do baixo Amazonas, no município de Monte Alegre-PA (2°0'30" de Latitude Sul e 54°4'13" de Longitude Oeste), demonstram que aproximadamente 78% dos nascimentos ocorrem entre os meses de julho a dezembro (Cassiano et al., 2003).

A sazonalidade reprodutiva da espécie se reflete na distribuição da oferta de leite de búfalas à indústria. No mercado brasileiro, a demanda por derivados é relativamente constante durante o ano daí, alguns estabelecimentos, particularmente os que possuem rebanhos próprios, vêm buscando desestacionalizar às partições a fim de atingir uma maior regularidade na oferta de matéria prima durante todo o ano, através do uso de biotecnologias adequadas de reprodução (Bernardes, 2007).

O retorno econômico da bubalinocultura de leite depende da produção de leite e da eficiência reprodutiva dos animais, esta última particularmente afetada pelo intervalo entre partos (Ramos et al., 2006).

Lopes (2006), analisando dados de búfalos Murrah x Mediterrâneo em Rondônia, observou intervalo de partos médio de  $451 \pm 139$  dias. Tais resultados foram maiores que a média,  $406 \pm 5$  dias, encontrada por Silva et al., (1995),

trabalhando com bubalinos da raça Murrah, criados a pasto, no Estado do Paraná.

O intervalo de partos é referido na literatura como um dos mais importantes parâmetros para se medir a eficiência reprodutiva na espécie bubalina, sendo aceitável que a búfala produza dois bezerros a cada três anos (Pereira et. al., 2008). O intervalo de partos ideal encontrado para búfalas leiteiras deve ser de 12 a 13 meses, contudo é observado que as médias de intervalos de partos são geralmente elevadas (471-585 dias) em búfalos mantidos a pasto (Shah, 2007).

Outra característica reprodutiva importante é a idade ao primeiro parto. A idade ao primeiro parto é um índice que tem chamado atenção de muitos pesquisadores, uma vez que animais com baixa idade ao primeiro parto demonstram eficiência reprodutiva, proporcionando maior longevidade (Malhado et al., 2004).

A antecipação da idade ao primeiro parto está diretamente ligada à eficiência e à lucratividade da produção de leite de búfalas. A idade ao primeiro parto é uma característica que pode ser utilizada como critério de seleção, por estar relacionada com a puberdade dos animais. Além disso, a obtenção desta característica não implica em custo para o sistema (Dias et al., 2004).

A sazonalidade reprodutiva na espécie bubalina deve ser levada em consideração, pois o entendimento do comportamento reprodutivo consente ao produtor o auxílio na tomada de decisões, assegurando uma exploração racional, eficiente e lucrativa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. R.; CARVALHO, L. B.; SILVA, N.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite de búfalas: composição. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. 29:106-110. 2005.

AMARAL, F.R.; ESCRIVÃO, S. C. Aspectos relacionados à búfala leiteira. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.111- 117, abril/jun. 2005.

ANDRIGHETTO, C. Cadeia Produtiva do Leite de Búfala - Visão da Universidade. In: **II Simpósio da Cadeia Produtiva da Bubalinocultura**. Botucatu, SP, abril de 2011.

ANUALPEC. **Anuário da pecuária brasileira**. FNP Consultoria/Agros Comunicação, São Paulo, SP. 2009, 400p.

BARUCELLI, P.S.; GIMENES, L.U.; CARVALHO, N.A.T. FILHO, M. F. S; FERRAZ, M. L; BARNABE, R. C. O estado atual da biotecnologia reprodutiva em bubalinos: perspectiva de aplicação comercial. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.285-292, 2007.

BARUSELLI PS. **Reprodução em búfalos, 1993**. Disponível em: <http://www.fmvz.usp.br/menu/sitebra11.html>. Acesso em 01 fev 2014. **Baruselli, PS**. Sexual behavior in buffaloes. In: Proceedings do 4º World Buffalo Congress, 1994, São Paulo, Brasil. São Paulo: ABCB. pp. 158-173.

BASTIANETTO, E. Criação de búfalos no Brasil: situação e perspectiva. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, n.6, p.98-103, dez. 2009.

BASTIANETTO, E.; ESCRIVÃO, S.C.; OLIVEIRA, D.A.A. Influência das características reprodutivas da búfala na produção, composição e qualidade do leite. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.1, p.49-52, 2005.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.293-298, jul./set. 2007.

BITTMAN EL, KARSCH FJ. Nightly duration of pineal melatonin secretion determines the reproductive response to inhibitory day lengths in the ewe. **Biol Reprod**, v.30, p.583-593, 1984.

BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J.B. Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress. **Journal of Dairy Science**, v.90, n.4, p.1947-1956, 2007.

BORGHESE, A.; MAZZI, M. Buffalo population and strategies in the world. In: BORGHESE. Buffalo production and research. Roma, FAO, 2005.p.1-40.

CASSIANO, LAP, MARIANTE AS. MCMANUS, C, MARQUES, JRF, COSTA, NA. Caracterização fenotípica de raças bubalinas nacionais e do tipo Baio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 38:1337-1342. 2003.

CUNHA, NETO, O.C.; OLIVEIRA, C.A.F.; HOTTA, R. M.; SOBRAL, A. P. J. Avaliação físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo diferentes níveis de gordura. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.3, p.448-453, 2005.

DIAS, L. T.; FARO L.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de Herdabilidade para Idade ao Primeiro Parto de Novilhas da Raça Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.1, p.97-102, 2004 .

DUBEY, P. C.; SUMAN, C. L.; SANYAL, M. K.; PANDEY, H. S.; SAXENA, M. M.; YADAV, P.L. Factors affecting composition of milk of buffaloes. **Indian Journal of Animal Sciences**, v. 67, n. 9, p. 802-804, 1997.

ELIAS, A.H.N, et al. Ácido linoléico conjugado (CLA) na mussarela de búfalas. In: **Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 19**. Recife, 2004.

FAOSTAT. Roma 2009. Acesso em: Fevereiro de 2014. Disponível em URL: <http://faostat.fao.org/site/573/DesktopDefault.aspx?PageID=573>.

FERNANDES, S. A. A.; MATTOS, W. R.; MATARAZZO, S. V.; ROSETO, C. V; MACHADO, P. H. Componentes do leite de bubalinos ao longo da lactação no Estado de São Paulo. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, n.346/347, v.60, p. 71-78, 2005.

FONSECA, L.F.L. Critérios no pagamento por qualidade. **Revista Balde Branco**, v.37, n.444, p.28-34, 2001.

FAO. [2013]. Available at: <<http://faostat.fao.org/?lang=en>> Acesso em: janeiro 2014.

FAO. **Production**. FAO, 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/home/index.html#DOWNLOAD>>. Acesso em: 09 janeiro 2014.

GUERRA, R.B.; NEVES, E.C.A.; PENA, R.S. Caracterização e processamento de leite bubalino em pó em secador por nebulização. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, p. 443-447, 2005.

**GUIMARÃES, D.; CAPANEMA, L.; FREIRE, J.; JESUS JUNIOR, C.; SILVA, M. A. F.; SIDÔNIO, L.** Análise de experiências internacionais e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva brasileira do leite. *Agroindústria*. BNDES Setorial 38, p. 5-54. 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. – IBGE. *Produção Pecuária Municipal Pecuário*. 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Banco de dados agregados**: sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA. Rio de Janeiro: IBGE 2013. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=PP&z=t&o=24>>. Acesso em: 9 janeiro 2014.

INSTITUTO DE ESTUDOS PECUÁRIOS – IEPEC. [2013]. Aumentar consumo é desafio para criadores de búfalos no País. Available at: <<http://www.iepec.com/noticia/aumentar-consumo-e-desafio-paracriadores-de-bufalos-no-pais>> Accessed on: janeiro 15, 2014.

LOPES, C. R. A. **Estudo de características reprodutivas e peso ao nascer de rebanho bubalino mestiço do centro de pesquisa agroflorestral (CPAFRO/EMBRAPA) em Rondônia**. 2006. 15p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2006.

MACEDO, M. P., WECHSLER, F. S., RAMOS, A. A., AMARAL, J. B, SOUZA, J. C., RESENDE, F. D., OLIVEIRA, J. V. Composição físico-química e produção do leite de búfalas da raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa. v. 30, n. 3. sup. 1, mai. 2001.

MALHADO, C. H. M.; AMORIM, A. R.; WECHSLER, F.; CARNEIRO, P. L. S.; PICCININ, A.; SOUZA, J. C.; GIMENEZ, J. N. **Parâmetros e tendências para a idade ao primeiro parto de bubalinos leiteiros no Brasil**. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004. Pirassununga, Brasil. **Anais...** Pirassununga, 2004. CD-ROM.

MATTOS, PSR, FRANZOLIN, R, NONAKA, KO. Concentração plasmática de melatonina em novilhas bubalinas (*Bubalus bubalis*) ao longo do ano. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 52:475-478. 2000.

MOREIRA, P.; COSTA, A. L.; VALENTIN, J. F. **Comportamento produtivo e reprodutivo de bubalinos mestiços Murrah-Mediterrâneo em pastagem cultivada em terra firme, no Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa-CPAF-Acre, 1994. 19 p. (Boletim de Pesquisa, 13).

OLIVEIRA, R. L. Ácidos graxos de cadeia longa (CLA) no leite e seus benefícios para o consumo. In: **Congresso Nacional de Zootecnia, 14**. Brasília, 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO (FAO). **Dados da evolução do rebanho brasileiro**. 2006. Disponível em: <<http://www.faostat.org>>. Acesso em 08 julho, 2013.

PATIÑO, E. M. Producción y calidad de la leche bubalina. **Tecnologia em Marcha**, v. 24, n. 5, p. 25-35, 2011.

PEREIRA, R. G. A.; BARBOSA, S. B. P.; LOPES, C. R. A.; SANTORO, K. R.; TOWNSEND, C. R.; MAGALHÃES, J. A.; SILVA NETO, F. G. da; COSTA, N. de L. Intervalo de partos em rebanho bubalino no Estado de Rondônia. Rondônia: EMBRAPA/RONDÔNIA, 2008. 12 p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 53).

PEREIRA, R.G.A.; TOWNSEND, C.R.; COSTA, N. L.; MAGALHÃES, J. A. **Eficiência reprodutiva de búfalos**. Documentos Embrapa Rondônia, v. 123, p. 1-15, 2007.

RAMOS, A.A.; MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; AZÊVEDO, D.M.M.R.; GONÇALVES, H.C. Caracterização fenotípica e genética da produção de leite e do intervalo de partos em bubalinos da raça Murrah. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1261-1267, 2006.

RAMOS, M., JUAREZ, M. Sheep milk. In: ROGINSKI, H., FUQUAY, J.W., FOX, P. F. *Encyclopedia of Dairy Sciences*, Amsterdam: Academic Press, v.4, p.2539-2545, 2003.

REICHERT, RH, PIRES, RML, MARTINEZ, AC, BARUSELLI, PS. Desempenho reprodutivo de búfalos da raça Murrah. In: **Anais...** do 4º Congresso Brasileiro de Buiatria, 2001, Campo Grande, Brasil. Campo Grande: [s.n.]. pp.104.

**RIBEIRO, H. F. L.** Característica do manejo reprodutivo em búfalos na Amazônia. In: **Anais...** do 1º Congresso Brasileiro de Especialidades em Medicina Veterinária, 2002, Curitiba, Brasil. Curitiba: pp.101-104.

**RODRIGUES, A. E.** **Estimação de Parâmetros Genéticos para Características Produtivas em Búfalos (*Bubalus Bubalis*) Na Amazônia Oriental.** 2007. 67 p. Dissertação (M.S.) Universidade Federal do Pará. Belém, 2007.

ROSA, B. R. T.; FERREIRA, M. M. G.; AVANTE, M.L. FILHO, D, Z.; MARTINS, I. S. Introdução de búfalos no Brasil e sua aptidão leiteira. Publicação Científica da Faculdade de Medicina Veterinária da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Garça/FAMED, n. 8, 2007.

**ROSALES, F. P.** **Competitividade do Complexo Agroindustrial do Leite de Búfalos no Estado de São Paulo.** 2013. 189p. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia de Produção. Universidade Federal de São Carlos, 2013.

SAMPAIO NETO, J. C.; MARTINS FILHO, R.; LOBO, R. N. B.; TONHATI, H. 2001. Avaliação dos desempenhos produtivo e reprodutivo de um rebanho bubalino no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30:368-373.

**SANTOS, L. L.** **Caracterização do Sistema Produtivo de Búfalos no Estado de Pernambuco.** 2012. 193p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2012.

SHAH, S. N. H.; Prolonged Calving Intervals in the Nili Ravi buffalo. **Italian Journal Animal Science**, vol. 6,(Suppl.2).p. 694-696, 2007.

SILVA, M. E. T.; PEROTTO, D.; PINTO, J. M.; KROETZ, I. A. **Desempenho de um sistema de búfalos da raça Murrah na região nordeste do Paraná.** Londrina: IAPAR1, 1995. 24 p. (Iapar. Boletim Técnico, n. 49).

TEIXEIRA L. V, BASTIANETTO E, OLIVEIRA D. A. A. Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.29, p.96-100, 2005. Disponível em: [www.cbra.org.br](http://www.cbra.org.br).

TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M.F.; HURTADO-LUGO, N.A.; ASPILCUETA-BORQUIS, R.R.; BALDI, F.; ALBUQUERQUE, L.G. Possibilidade de avaliação genética para bubalinos leiteiros na América do Sul. In: V Simpósio de Búfalos das Américas, IV Europe and America's Buffalo Symposium. 2009, Pedro Leopoldo. **Anais...** Minas Gerais: Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA), p.83-87.

TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M. F.; OLIVEIRA, J. A.; DUARTE, J. M. C.; FURTADO, T. P.; TSEIMAZIDES, S. P. Genetic parameters of milk production, fat and protein contents in buffalo milk. **Brazilian Journal of Animal Science**. v.29, p.2051–2056, 2000.

TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M. F.; OLIVEIRA, J.A. FARO, L. EL; LIMA, A. L. F.; ALBUQUERQUE, L. G. Test-day milk yield as a selection criterion for dairy buffaloes (*Bubalus bubalis* Artiodactyla, Bovidae). **Genetic and Molecular Biology**, v.31, p. 674-679, 2008.

TONHATI, H.; DUARTE J. M. C.; MUÑOZ, M. F. C.; OLIVEIRA, J. A. de; MACHADO, D. F. B.; OLIVEIRA, J. F. S. de. Parâmetros Genéticos para a Produção de Leite em Bubalinos no Estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Barueri, SP. Videolar, 1999. v. 1, p. 151-3p. Disponível em <http://www.sbz.org.br>.

VERRUMA M. R.; SALGADO J. M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. **Scientia Agricola**, v.51, p.131-137, 1994.

ZICARELLI, L.; VALE, W. G. Patrones reproductivos estacionales y no estacionales en el búfalo doméstico. In: Berdugo JA, Vale WG. (Ed.). Memorias del Curso Internacional de Reproducción Bufalina. 2002, Medellín, Colombia. Medellín:

CATI, 2002. p.33-58.

ZICARELLI L. Management in different environmental conditions. In: World Buffalo Congress, 4, 1994, São Paulo. Proceedings... São Paulo: USP; WBC, 1994. p.15-39.

**CAPÍTULO 1**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32

**ESTUDO DA PRODUÇÃO DE LEITE DE BÚFALA (*Bubalus bubalis*) DA RAÇA MURRAH NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR<sup>1</sup>**

33 <sup>1</sup>Manuscrito elaborado conforme as normas do periódico científico Arquivo  
34 Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

35 **ESTUDO DA PRODUÇÃO DE LEITE DE BÚFALA (*Bubalus bubalis*) DA RAÇA**  
36 **MURRAH NA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR**

37

38 **Resumo:** O objetivo deste estudo foi avaliar os fatores que afetam a produção total de leite  
39 e leite diária em búfalas da raça Murrah, na Região Metropolitana de Salvador, Bahia. Foi  
40 analisado um conjunto de dados com 916 lactações e 442 búfalas, que tiveram suas  
41 produções observadas no período de março de 2007 a março de 2013. Foram avaliados os  
42 efeitos de dias em lactação, pico de lactação, número de lactações e idade ao parto sobre a  
43 produção total de leite dos animais. Todos os efeitos foram significativos ( $P < 0,001$ ) sobre  
44 as produções de leite total e diária. A produção total de leite apresentou valores que  
45 variaram de 310,0 a 7733,0 kg, com média e desvio-padrão de  $2427,7 \pm 965,44$  kg. A  
46 produção de leite diária foi igual a  $8,2 \pm 2,4$  kg. O pico de produção de leite foi de  $12,2 \pm$   
47  $3,6$  kg, e as lactações apresentaram duração média de  $275,97 \pm 98,91$  dias. Foram  
48 encontrados resultados elevados para intervalo de partos e idade média ao primeiro parto,  
49 com valores de  $474,3 \pm 135,2$  dias e de  $66,6 \pm 31,8$  meses, respectivamente. As médias de  
50 produção total de leite e de produção de leite diária obtidas são elevadas, indicando o alto  
51 potencial genético das búfalas deste rebanho. As produções de leite total e diária sofreram  
52 influência dos dias em lactação, do pico em lactação, do número de lactações e da idade ao  
53 parto.

54

55 **Palavras-chave:** bubalinos, lactação, intervalo de partos.

56

57 **STUDY OF PRODUCTION BUFFALO MILK (*Bubalus bubalis*) MURRAH IN THE**  
58 **METROPOLITAN AREA OF SALVADOR**

59

60 **Abstract:** The aim of this study was to evaluate the factors affecting the total production of  
61 milk and daily milk yield in Murrah buffaloes in the Metropolitan Region of Salvador,  
62 Bahia. Was analyzed a data set with 916 lactations of 442 buffaloes, that had it's  
63 production observed from March 2007 to March 2013. Were evaluated the effects of days  
64 in lactation, peak lactation, number of lactations and age at calving on total milk  
65 production of the animals. All effects were significant ( $P < 0.001$ ) on the total and daily  
66 mil production milk. The total milk production showed values ranging from 310,0 to  
67 7733,0 kg with mean and standard deviation of  $2427,7 \pm 965,44$  kg. The daily milk yield  
68 was equal to  $8,2 \pm 2,4$  kg. Peak milk production was  $12,2 \pm 3,6$  kg, and the lactations

69 showed average length of  $275,97 \pm 98,91$  days. Were found high results for calving  
70 interval and average age at first calving, with values of  $474.3 \pm 135.2$  days and  $66.6 \pm 31.8$   
71 months, respectively. The total mean of milk production and the daily milk production  
72 obtained are high, indicating a high genetic potential to the buffaloes of this herd. The  
73 production of total and daily milk suffered influence of the lactation days, lactation peak,  
74 number of lactations and age at calving.

75

76 **Keywords:** buffalo, lactation, calving interval.

77

## 78 **INTRODUÇÃO**

79 O aumento da demanda de derivados de leite de búfala nas últimas décadas  
80 valorizou a espécie bubalina na pecuária leiteira mundial. Os produtores brasileiros  
81 notaram o potencial de mercado e passaram a investir nesta criação. Basicamente, os  
82 investimentos foram aplicados em melhorias nas condições e/ou práticas de manejo, que  
83 resultaram em melhor desempenho das características produtivas e reprodutivas (Seno et  
84 al., 2007).

85 A produção de leite em búfalas retrata uma atividade de imensurável importância em  
86 muitos países do mundo (Índia, Paquistão, Bulgária, etc.). No Brasil, não obstante, ser  
87 recente sua introdução, e com o rebanho em formação, constitui-se hoje uma importante  
88 parcela da pecuária nacional, despertado assim, o interesse crescente dos criadores e dos  
89 órgãos de pesquisa, no sentido de oferecer nova alternativa para a pecuária leiteira (Rodrigues,  
90 2007).

91 A búfala tem grande potencial para produção de leite quando comparada com a  
92 vaca. Vale ressaltar que, em regiões onde se desenvolve a bubalinocultura leiteira, o  
93 produtor recebe um valor diferenciado pelo litro de leite *in natura* de búfala, cerca de 40 a  
94 50% a mais que o valor pago pelo leite de vaca (Amaral e Escrivão, 2005).

95 Os bubalinos exibem produtividade leiteira economicamente superior aos zebuínos,  
96 ou seja, o litro de leite é produzido à menor custo, evidenciando, sobretudo, uma  
97 rusticidade extraordinária inerente à espécie. Este fato tem contribuído para estimular a  
98 criação destes animais, principalmente em locais de difícil desenvolvimento da pecuária  
99 bovina e agricultura (Cunha Neto et al., 2005).

100 A composição, qualidade e volume do leite produzido durante o ano são  
101 influenciados pelas características reprodutivas da espécie bubalina. A intensidade e tipo  
102 destas variações ocorrem devido ao manejo alimentar, sanitário e genético imposto pelo

103 criador, e podem favorecer ou prejudicar a qualidade e rendimento dos produtos derivados  
104 do leite da búfala. Contudo deve-se fazer um planejamento dos acasalamentos das  
105 búfalas, respeitando as características da espécie, para diminuir a concentração da  
106 produção de leite com características inadequadas para a produção de produtos lácteos,  
107 como por exemplo, o aumento da acidez titulável do leite (Bastianetto et al., 2005).

108 Os objetivos deste estudo foram avaliar os fatores que afetam a produção total de  
109 leite e a de produção de leite diária em búfalas da raça Murrah, na Região Metropolitana de  
110 Salvador, Bahia.

111

## 112 MATERIAL E MÉTODOS

113 Foi utilizado um arquivo de dados inicial com 1.499 lactações, de 580 búfalas da  
114 raça Murrah, referentes aos controles leiteiros realizados no período de março de 2007 a  
115 março de 2013. Os registros estavam armazenados no serviço de gerenciamento adotado  
116 pela Fazenda Indiana, que está localizada no município de São Sebastião do Passé,  
117 pertencente à região metropolitana de Salvador – BA. Segundo Almeida (2011), sua  
118 localização geográfica é 12° 30' 46" S de latitude e 38° 29' 42" W de longitude. É  
119 característica da região um clima chuvoso, quente e úmido, compreendendo uma  
120 temporada chuvosa que vai de março a agosto, concentrando as chuvas de abril a julho,  
121 período das estações de outono e primavera. Já a estiagem, caracterizada por menores  
122 índices pluviométricos concentra-se nos meses de setembro a fevereiro. A média de  
123 precipitação anual é de 1.200 a 1.600 mm de chuva.

124 O manejo alimentar do rebanho foi em sistema de pastejo rotacionado na  
125 propriedade, onde as pastagens tinham como forrageiras dominantes os capins *Brachiaria*  
126 *decumbens*, *Brachiaria brizanta*, *Brachiaria humidicola* e *Panicum Maximum* (Cv. Sempre  
127 verde). Todos os animais receberam suplementação mineral durante todo o ano e uma  
128 suplementação complementar após a ordenha, a base de milho, soja, calcário e ureia.

129 As fêmeas em lactação eram ordenhadas duas vezes por dia, às 4:00 e às 15:00  
130 horas.

131 Para garantir a consistência das informações utilizadas neste trabalho, o conjunto de  
132 dados original foi editado, com o uso do programa computacional SAS<sup>®</sup> (*Statistical*  
133 *Analysis System*) (2004), sendo impostas restrições que resultaram na eliminação de  
134 observações inconsistentes. Foram excluídos dados de búfalas com menos de 150 e mais  
135 de 600 dias em lactação, animais com menos de 300 kg de produção total, animais com  
136 média de produção maior que 20 kg de leite por dia, animais com pico de lactação superior

137 a 30 kg de leite, animais com idade inferior a 24 e superior a 180 meses ao parto, animais  
 138 com intervalo de partos superior a 913 dias e animais sem lactações encerradas. Após a  
 139 exclusão dos registros, o banco de dados permaneceu com 916 lactações, de 455 búfalas.

140 Foram avaliados os efeitos de dias em lactação, pico de lactação, ordem de  
 141 lactações e idade ao parto sobre a produção total de leite e a produção média de leite diária  
 142 dos animais.

143 Para dias em lactação e idade das búfalas, foram criadas 15 e 13 classes,  
 144 respectivamente, com o objetivo de auxiliar nas análises estatísticas. Para dias em lactação  
 145 as classes criadas foram: 1 = 150 – 180 dias; 2 = 181 - 210 dias; 3 = 211 - 240 dias; 4 = 241  
 146 - 270 dias; 5 = 271 - 300 dias; 6 = 301 - 330 dias; 7 = 331 - 360 dias; 8 = 361 - 390 dias; 9  
 147 = 391 - 420 dias; 10 = 421 - 450 dias; 11 = 451 - 480 dias; 12 = 481 - 510 dias; 13 = 511 -  
 148 540 dias; 14 = 541 - 570 dias e 15 = 571 - 600 dias; e para idade das búfalas as classes  
 149 foram: 1 ≤ 36 meses; 2 = 37 - 48 meses; 3 = 49 - 60 meses; 4 = 61 - 72 meses; 5 = 73 - 84  
 150 meses; 6 = 85 - 96 meses; 7 = 97 - 108 meses; 8 = 109 - 120 meses; 9 = 121 - 132 meses;  
 151 10 = 133 - 144 meses; 11 = 145 - 156 meses; 12 = 157 - 168 meses e 13 = 169 - 180 meses.

152 Para as análises dos efeitos estudados, sobre a produção total de leite e sobre a  
 153 produção diária de leite, foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$154 \quad Y_{ijkl} = \mu + A_i + E_j + F_k + G_l + \varepsilon_{ijkl}$$

155 em que:

156  $Y_{ijkl}$  = observação referente à produção total de leite e a produção diária de leite;

157  $\mu$  = constante comum a todas as observações;

158  $A_i$  = efeito do pico de lactação  $i$  ( $i = 1, 2, 3, \dots, 28, 29, 30$  kg);

159  $E_j$  = efeito da ordem de lactações  $j$  ( $j = 1, 2, 3, 4$  e  $5$ );

160  $F_k$  = efeito das classes dos dias em lactação  $k$  ( $k = 1 \leq 150 - 180$  dias;  $2 = 181 - 210$   
 161 dias;...;  $14 = 541 - 570$  dias;  $15 = 571 - 600$  dias);

162  $G_l$  = efeito das classes de idade da vaca ao parto  $l$  ( $1 = 1 \leq 36$  meses;  $2 = 37 - 48$ ;  $3 =$   
 163  $49 - 60$  meses;...;  $11 = 145 - 156$ ;  $12 = 157 - 168$ ;  $13 = 169 - 180$  meses);

164  $\varepsilon_{ijkl}$  = erro aleatório associado a cada observação.

165 A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o programa computacional  
 166 SAS® (*Statistical Analysis System*) (2004).

167

168 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

169 Os efeitos de dias em lactação, pico de lactação, número de lactações e idade ao  
170 parto foram altamente significativos ( $P < 0,001$ ) sobre a produção total de leite e a média  
171 diária dos animais.

172 As médias para a produção total de leite (PTL) e a produção diária de leite (PLD),  
173 no rebanho estudado, foram de  $2427,7 \pm 965,4$  kg e  $8,2 \pm 2,4$  kg, respectivamente. Neste  
174 rebanho a média de intervalo de partos, idade ao parto e dias em lactação foram iguais a  
175  $474,3 \pm 135,2$  dias,  $84,5 \pm 34,8$  meses e  $298,9 \pm 78,9$  dias, respectivamente.

176 Com relação à média de PTL, que foi de  $2427,7 \pm 965,44$  kg, o valor obtido é  
177 superior ao encontrado por Rosati e Van Vleck (2002), que em estudo realizado na Itália,  
178 com búfalas leiteiras, encontraram média de produção de 2.286,8 kg. A média também foi  
179 superior aos valores encontrados na Índia, que abriga as melhores búfalas para a produção  
180 de leite, com médias de produção de leite de 2.226 kg e 2.100 kg para as raças Murrah e  
181 Jafarabadi, respectivamente (Sethi, 2003).

182 No Brasil, a média obtida está dentro da faixa estabelecida por Tonhati et al.,  
183 (2006), que relataram a variabilidade da produção leiteira das búfalas serem ainda muito  
184 ampla, podendo ser identificados animais produzindo de 1.308 a 4.619 kg de leite por  
185 lactação. Ramos et al., (2006) também estudaram bubalinos de leite da raça Murrah em  
186 todo Brasil e relataram média de  $1.650 \pm 659,5$  kg de leite para a produção total.

187 Valores inferiores aos obtidos neste estudo foram descritos por Malhado et al.,  
188 (2007), que avaliando a raça Murrah no Brasil, encontraram média de produção total de leite  
189  $1.863,5 \pm 687$  kg; por Chaves (2009), que estudando um rebanho com 2.074 lactações de  
190 búfalas da mesma raça, encontrou uma média de  $1.587,12 \pm 622,50$  kg para produção de  
191 leite total; por Silva et al., (2010), que estudaram a persistência de lactação de 50 fêmeas  
192 Murrah e obtiveram uma média de produção de 1635,14 kg; e por Ferraz (2012), que  
193 avaliou 412 fêmeas adultas primíparas e múltiparas dos grupos Jafarabadi, Murrah e  
194 Mediterrâneo, e encontrou uma média de produção total de leite durante a lactação de  $1.174 \pm$   
195  $458,4$  kg para a raça Murrah.

196 A média elevada da PLT encontrada neste estudo, possivelmente, atribui-se ao fato  
197 de que os animais estudados são destinados exclusivamente a produção de leite e recebem  
198 uma suplementação alimentar pós ordenha, garantindo os bons resultados, semelhante aos  
199 melhores rebanhos do mundo e consolidando-se acima da média dos rebanhos nacionais.  
200 Outros fatores podem ter influenciado a produção total de leite e a média de produção  
201 diária, porém, não descritos aqui, como por exemplo, variáveis climáticas que estão  
202 intimamente ligadas à qualidade e quantidade de alimentos, pois os animais são mantidos a

203 pasto, e em períodos chuvosos a disponibilidade e qualidade do alimento é maior quando  
204 comparado com épocas secas, bem como pode interferir no conforto térmico dos animais,  
205 existe também a possibilidade de mudanças no manejo, assim como, no arranjo genética do  
206 rebanho.

207 Com relação à média de PLD, Bastianetto et al., (2005) citaram que a produção  
208 média de leite de búfalas no Brasil é de 6,0 litros animal/dia em lactações com duração de  
209 270 dias e é considerada excelente produtora a búfala que produz, em média, 7,0 litros de  
210 leite por dia, considerando os sistemas de produção vigentes: predominantemente a pasto,  
211 sem suplementação alimentar e nutrição adequada e a ausência de um programa de  
212 melhoramento genético eficiente.

213 A média de produção diária obtida neste trabalho ( $8,2 \pm 2,4$  kg) é semelhante ao  
214 valor máximo obtido por Mattos (2005), que estudando os valores de produção de leite de  
215 búfala no estado de São Paulo, encontrou valores variando de 4,83 e 8,94 litros de leite/dia.  
216 Valores próximos foram descritos por Oliveira et al., (2008), que estudando animais  
217 oriundos do Distrito Federal, observaram uma produção de leite das búfalas variando 6,4 a  
218 7,2 kg/dia.

219 Valores de produção de leite diária inferiores foram encontrados na região Sudeste  
220 por Lamontagna e Franzolim (2009), que observaram produções médias de 5,0 kg/dia.  
221 Produção média de 4,52 kg/animal/dia foi observada por Macedo et al., (2001) e de 5,67  
222 kg de leite/búfala/dia por Jorge et al., (2002). Lopes (2009), na região Nordeste, observou  
223 valores médios de 4,78 kg/dia.

224 A média de PLD obtida neste estudo foi maior do que as descritas na literatura  
225 nacional, e esses valores elevados justificam as altas médias de produção total de leite.

226 Existem búfalas geneticamente selecionadas para a produção de leite, com  
227 capacidade de atingirem quantidades de 15 a 20 litros de leite/dia durante o pico de  
228 lactação, sendo a produção média de 5 a 10 litros de leite/dia (Zicarelli, 2001). Neste  
229 trabalho, as búfalas apresentaram, no pico de produção, uma média de  $12,2 \pm 3,6$  kg, com  
230 valores oscilando de 2 a 27 kg. Essa variabilidade conota como uma forte evidência que  
231 há, dentro do rebanho, uma grande variabilidade genética.

232 Na Tabela 5 encontram-se a média de produção total de leite e a média de produção  
233 diária de leite, por lactação. As búfalas apresentaram uma média de  $1,9 \pm 0,95$  lactações. A  
234 produção média de leite na primeira lactação foi de  $2.557,4 \pm 1.072,7$  kg e foi mais elevada  
235 quando comparada as outras lactações. A produção na primeira lactação é superior ao valor  
236 encontrado por Satpal-Singh et al., (1990), que, analisando os dados de primeira lactação

237 de 1.066 búfalas Murrah, relataram uma média igual a 1.964,00. O valor aqui encontrado  
 238 também é bastante superior ao relatado por Shabade et al., (1993), que encontraram uma  
 239 média, igual a  $1.392,21 \pm 112.63$  kg para a produção de leite na primeira lactação de  
 240 búfalas dessa mesma raça, e também é superior a média encontrada por Kumar e Yadav  
 241 (2007), que relataram uma média de 1.818,41 kg, com erro padrão de 21,26 kg, para  
 242 produção média de leite na primeira lactação de búfalas.

243

244 Tabela 5 - Média de produção total de leite e Média de produção diária (em kg), média, número de dados  
 245 avaliados (N), valores máximo e mínimo, erro-padrão (EP) e coeficiente de variação, (CV) nas  
 246 diferentes lactações estudadas.

Ordem de lactações	Média	N	Máximo (kg)	Mínimo (kg)	EP	CV
Produção de Leite Total (kg)						
1 <sup>a</sup>	2557,4 <sup>a</sup>	389	7733,0	618,0	54,4	41,9
2 <sup>a</sup>	2419,7 <sup>ab</sup>	293	6086,0	520,0	55,7	39,4
3 <sup>a</sup>	2260,8 <sup>bc</sup>	177	4737,0	728,0	55,9	32,9
4 <sup>a</sup>	2143,4 <sup>c</sup>	49	4380,0	625,0	94,7	30,9
5 <sup>a</sup>	1849,5 <sup>d</sup>	8	3013,0	310,0	291,0	44,5
Produção de Leite Diária (kg/dia)						
1 <sup>a</sup>	8,3 <sup>a</sup>	389	20,0	2,0	0,13	31,2
2 <sup>a</sup>	8,3 <sup>a</sup>	293	16,0	2,0	0,14	29,7
3 <sup>a</sup>	7,7 <sup>ab</sup>	177	17,0	2,0	0,15	26,9
4 <sup>a</sup>	7,5 <sup>ab</sup>	49	12,0	3,0	0,25	23,7
5 <sup>a</sup>	7,2 <sup>b</sup>	8	11,0	2,0	0,88	34,4

247 Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,001$ ).

248

249 Estes resultados diferem dos encontrados por Basu e Ghai (1978), os quais  
 250 observaram que a maior produção de leite ocorreu entre a 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> ordem de lactação, assim  
 251 como também são diferente dos descritos por Villares et al., (1979), em que o máximo de  
 252 produção localizou-se entre a 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> ordem de lactação.

253 Pode-se observar dentro dos valores máximos, que no rebanho estudado existem  
 254 animais que obtiveram valores muito acima da média, principalmente os animais de  
 255 primeira e segunda lactação, indicando uma possível variabilidade genética no rebanho,  
 256 condição esta que só poderá ser confirmada com a avaliação genética dos animais, que por  
 257 sua vez confirmada, pode garantir uma resposta positiva a seleção. Esses valores revelam o  
 258 bom potencial produtivo dos animais criados na região metropolitana de Salvador.

259 Os valores médios de produção de leite obtidos neste trabalho indicam que há uma  
 260 redução na produção de leite quando se aumenta o número de ordem de lactação, sendo  
 261 que animais de primeira, segunda e terceira ordem de lactação são mais produtivos, quando

262 comparado aos de quarta e quinta ordens de lactação; apresentando um comportamento  
263 diferente ao verificado por Verdurico (2010) que afirma que a produção pode aumentar até  
264 a quarta lactação, e depois declina muito lentamente. Ainda de acordo com mesmo autor,  
265 quando se avalia as diferenças entre multíparas e primíparas, as búfalas multíparas  
266 demonstram melhores resultados para as características produção de leite média e produção  
267 de leite total, multíparas apresentaram produção de leite média 1,0 kg superiores às  
268 primíparas.

269 As búfalas de primeira lactação, geralmente são animais jovens que não atingiram  
270 ainda o peso adulto, segundo Bernardes (2010), uma búfala adulta que pesa 650 kg possui  
271 usualmente entre 500-550 kg ao primeiro parto. Assim, durante a primeira lactação deverá  
272 apresentar ganho entre 100-150 kg para que na segunda lactação atinja o peso adulto,  
273 necessitando, desta forma, ganhar cerca de 333 g por dia. Para isso, devem ingerir 0,91 kg  
274 de nutrientes digestíveis totais a mais em relação às búfalas adultas, mais 140 g de PB, 10  
275 g de cálcio e 4 g de fósforo, além de suplementação mineral e vitamínica. Logo, é de se  
276 esperar que animais de primeira lactação apresentem uma média de produção inferior aos  
277 animais de segunda lactação, pois além de gastos energético para produzir o leite, há gastos  
278 para a manutenção e crescimento, uma vez que esses animais ainda não atingiram seu peso  
279 adulto. Fato que não aconteceu no presente estudo porque a idade ao primeiro parto foi  
280 muito elevada (66,6 meses), indicando que as búfalas deste trabalho iniciaram a vida  
281 produtiva quando já apresentavam o peso adulto. Isto também pode explicar a maior  
282 produção ocorrer nas primeira e segunda lactações neste trabalho, o que difere do  
283 apresentado na literatura.

284 As lactações apresentaram duração média de  $275,97 \pm 98,91$  dias. Resultados  
285 semelhantes foram descritos por Ferraz (2012), que encontrou média de  $261 \pm 55,3$  para a  
286 raça Murrah; por Silva et al., (2010), que trabalharam com fêmeas bubalinas da mesma  
287 raça e seus mestiços, relataram média de  $269,8 \pm 56,3$ . Valores inferiores foram mostrados  
288 por Souza et al., (2011), que trabalharam com búfalas de diferentes grupamentos  
289 genéticos e relataram médias iguais a  $229,90 \pm 45,0$  dias, na Zona da Mata pernambucana;  
290 por Lopes (2009), que obteve duração média de  $230,84 \pm 82,52$  dias de lactação; e por  
291 Chaves (2009), que estudando um rebanho com 2,074 lactações de búfalas raça Murrah,  
292 encontrou uma duração média da lactação de  $248,57 \pm 51,27$  dias.

293 Conforme aumenta o número de dias em lactação, a produção total de leite também  
294 aumenta (Tabela 6). Com relação a produção de leite diária, esta sofre uma elevação na  
295 produção a partir do 241º dia que vai até o 450º dia, onde a partir de então sofre uma

296 diminuição. Na tabela 6, nota-se também uma diminuição no número de animais nas  
 297 classes de dias em lactação superior a 450 dias, o que pode ser explicado pelo fato de  
 298 alguns animais estarem secando para darem início a uma nova lactação

299 O retorno econômico da bubalinocultura depende, principalmente, da produção de  
 300 leite e da eficiência reprodutiva desses animais, sendo esta última particularmente afetada  
 301 por longos intervalos de partos (Ramos et al., 2006).

302  
 303  
 304  
 305

Tabela 6 - Média de produção total de leite e Média de produção diária (em kg), número de dados avaliados (N), valores máximo e mínimo, erro-padrão (EP) e coeficiente de variação (CV), nas diferentes classes de dias em lactação.

Classe de dias em lactação	Média	N	Máximo (kg)	Mínimo (kg)	Erro Padrão	Coeficiente de Variação
Produção de Leite Total (kg)						
150 – 180	1270,70 <sup>k</sup>	40	2645,00	310,00	74,00	36,83
181 – 210	1405,88 <sup>kj</sup>	60	2535,00	627,00	61,70	33,99
211 – 240	1790,05 <sup>ji</sup>	92	3429,00	625,00	59,08	31,66
241 – 270	2122,49 <sup>gh</sup>	155	4133,00	520,00	53,78	31,55
271 – 300	2398,21 <sup>fg</sup>	160	4737,00	1116,00	53,94	28,45
301 – 330	2603,46 <sup>efg</sup>	177	6391,00	1083,00	55,86	28,54
331 – 360	2782,87 <sup>de</sup>	78	5062,00	1376,00	90,78	28,81
361 – 390	3105,90 <sup>cd</sup>	51	5103,00	1533,00	117,45	27,01
391 – 420	3439,38 <sup>bc</sup>	29	6660,00	851,00	206,30	32,30
421 – 450	3566,92 <sup>ef</sup>	25	6086,00	1956,00	201,11	28,19
451 – 480	3132,08 <sup>ab</sup>	13	4876,00	2068,00	222,42	25,60
481 – 510	3854,88 <sup>ab</sup>	16	5317,00	2857,00	173,65	18,02
511 – 540	4496,00 <sup>a</sup>	8	7733,00	2455,00	577,16	36,31
541 – 570	4222,00 <sup>a</sup>	7	5260,00	3861,00	188,36	11,80
571 – 600	3616,00 <sup>bc</sup>	5	4946,00	867,00	735,36	45,47
Produção de Leite Diária (kg/dia)						
150 – 180	7,62 <sup>abcd</sup>	40	16,0	2,0	0,43	35,6
181 – 210	7,22 <sup>bcd</sup>	60	13,0	3,0	0,31	33,7
211 – 240	7,98 <sup>bcd</sup>	92	15,0	3,0	0,25	30,7
241 – 270	8,35 <sup>ab</sup>	155	16,0	2,0	0,21	31,4
271 – 300	8,46 <sup>ab</sup>	160	17,0	4,0	0,19	28,1
301 – 330	8,27 <sup>ab</sup>	177	20,0	4,0	0,18	28,8
331 – 360	8,14 <sup>ab</sup>	78	15,0	4,0	0,26	28,7
361 – 390	8,37 <sup>ab</sup>	51	14,0	4,0	0,32	27,1
391 – 420	8,55 <sup>ab</sup>	29	16,0	2,0	0,51	32,0
421 – 450	8,36 <sup>ab</sup>	25	14,0	5,0	0,46	27,8
451 – 480	6,77 <sup>cd</sup>	13	10,0	5,0	0,44	23,5
481 – 510	7,87 <sup>bcd</sup>	16	11,0	6,0	0,35	17,9
511 – 540	8,62 <sup>a</sup>	8	15,0	5,0	1,13	37,1
541 – 570	7,57 <sup>abcd</sup>	7	9,0	7,0	0,29	10,4
571 – 600	6,40 <sup>d</sup>	5	9,0	2,0	1,21	42,2

306 Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,001).

307

308 É verificado no rebanho em estudo um elevado intervalo de partos, a média  
309 encontrada foi de  $474,3 \pm 135,2$  dias. O valor observado é próximo ao encontrado por  
310 Lopes (2006), analisando dados de búfalos Murrah x Mediterrâneo em Rondônia, que  
311 observou intervalo de partos médio de  $451 \pm 139$  dias. A média observada foi mais elevada  
312 que o valor encontrado por Malhado et al., (2009), que estudando parâmetros genéticos  
313 para características reprodutivas e produtivas de búfalas mestiças no Brasil observou  
314 valores de  $433,3 \pm 95,7$  dias; por Cassiano et al., (2003) em animais de diferentes  
315 grupamentos genéticos com média de  $380,3 \pm 31,0$  dias; e por Ferraz (2006) que trabalhou  
316 com búfalas da raça Murrah e encontrou média de  $389,6 \pm 48,6$  dias.

317 O intervalo de partos é o período entre dois partos consecutivos e pode medir a  
318 eficiência reprodutiva individual e a do rebanho. Intervalos de partos mais longos  
319 causam comprometimento econômico, já que a próxima parição será retardada, e  
320 atrasará a geração de um novo bezerro e de uma nova lactação. Quando a concepção é  
321 tardia, ocorrerá um prolongamento da lactação, contudo, isso não compensará na  
322 produção total, pois a maior produção de leite ocorre nos primeiros meses após o parto.  
323 Além disso, limita a intensidade de seleção, uma vez que o prolongamento do intervalo  
324 diminui o número de bezeros desmamados e aumenta o intervalo de gerações  
325 (Bergamaschi et al., 2010).

326 A idade ao primeiro parto também se destaca nas relações entre características  
327 produtivas e reprodutivas de um rebanho. Búfalas precoces à puberdade produzem mais  
328 crias e leite em sua vida produtiva (Lopes et al., 2008). A idade ao primeiro parto é um dos  
329 parâmetros mais importante para avaliar a produtividade, búfalas mais precoces, garante o  
330 retorno mais imediato dos investimentos financeiros.

331 A média de idade ao primeiro parto encontrada neste estudo foi de  $66,6 \pm 31,8$  meses  
332 superior a encontrada por Malhado et al., (2009), que estudando parâmetros genéticos para  
333 características reprodutivas e produtivas de búfalas mestiças no Brasil descobriram valores  
334 de  $36,6 \pm 6$  meses; por Silva et al., (2010) que estudando a persistência de lactações de  
335 búfalas da raça Murrah encontraram idade ao primeiro parto de 39 meses; e por Lopes et al  
336 (2008) que analisando a eficiência reprodutiva e influência de fatores de meio em  
337 bubalinos encontrou idade ao primeiro parto de  $43 \pm 7,8$  meses.

338 A elevada idade ao primeiro parto é um dos principais fatores que afetam  
339 negativamente a exploração dos bubalinos. Esta característica é indicadora da precocidade  
340 sexual e potencialidade da vida útil da fêmea, além de afetar a produtividade pela sua

341 influência na produção de leite durante a vida útil da matriz e na eficiência reprodutiva do  
342 rebanho (Malhado et al., 2009).

343 A idade ao primeiro parto deve ser considerada um critério de seleção, pois está  
344 relacionada à idade à puberdade; quanto mais precoce ocorrer, mais cedo a fêmea  
345 tornar-se-á produtiva, possibilitando maior número de gestações durante sua vida útil.  
346 Isso refletirá em maior produção acumulada de leite e geração de bezerras, que poderão  
347 ser utilizados como animais de reposição ou excedentes para a venda (Bergamaschi et al.,  
348 2010).

349 Segundo Tonhati et al., (1997), a diminuição da idade ao primeiro parto reduz o  
350 intervalo de gerações e aumenta a vida produtiva e a intensidade de seleção nas fêmeas.  
351 Esses autores destacam a importância da idade ao primeiro parto, e afirmam que a  
352 diminuição do intervalo de partos induz ao aumento de produção na vida útil da búfala e  
353 reflete positivamente no progresso genético do rebanho.

354 A importância das características reprodutivas, em programas de melhoramento  
355 genético, está relacionada principalmente com as taxas de ganho genético anual. Menores  
356 idades ao primeiro parto permitem a redução do intervalo de gerações, enquanto menores  
357 períodos de serviço e menores intervalos entre partos disponibilizam maiores números de  
358 novilhas de alto potencial genético que possam substituir as fêmeas sendo descartadas  
359 (Cassiano et al., 2004).

360 A elevada idade ao primeiro parto é uma característica que pode ser melhorada com  
361 atenção maior as búfalas que são destinadas a reprodução, onde a adoção de um manejo  
362 nutricional e sanitário adequado, assim como, o emprego de biotecnologias da reprodução,  
363 como a inseminação artificial, garantirá a eficiência reprodutiva e a antecipação da idade  
364 ao primeiro parto, bem como a redução do intervalo de partos.

365 Com relação à idade média do rebanho, os valores médios observados para essas  
366 característica foi de  $84,5 \pm 34,8$  meses.

367 Com relação às classes de idade (tabela 7), é verificado, que o melhor resultado  
368 para a produção total de leite foi encontrada na classe 7 (8 – 9 anos), que apresentou uma  
369 média de  $2708,76 \pm 1022,52$  kg, levando em consideração a idade os valores são próximos  
370 aos encontrados por Tonhati et al., (2000) que estudando parâmetros genéticos para a  
371 produção de leite, gordura e proteína em bubalinos no Estado de São Paulo, verificaram  
372 maior produção de leite em animais com idades de 8 e 10 anos, muito embora, a produção  
373 total de leite tenha sido inferior ao do rebanho em estudo, apresentando média de 1437,00  
374 kg de leite.

375 Tabela 7 - Média de produção total de leite e Média de produção diária (em kg), número de dados avaliados  
 376 (N), valores máximo e mínimo, erro-padrão (EP) e coeficiente de variação (CV), nas diferentes  
 377 classes de idade.

Classes de idade	Média de produção total (kg)	N	Máximo (kg)	Mínimo (kg)	Erro Padrão	Coeficiente de Variação
Produção de Leite Total (kg)						
≤ 36	2135,64 <sup>de</sup>	28	4432,00	627,00	148,67	36,84
37 – 48	2342,48 <sup>bcd</sup>	129	5260,00	652,00	82,74	40,12
49 – 60	2347,89 <sup>bcd</sup>	95	6391,00	641,00	95,96	39,84
61 – 72	2444,63 <sup>abcd</sup>	88	6660,00	728,00	116,57	44,73
73 – 84	2551,32 <sup>ab</sup>	100	5317,00	622,00	97,17	38,08
85 – 96	2556,15 <sup>ab</sup>	86	5033,00	960,00	93,53	33,93
97 – 108	2708,76 <sup>a</sup>	71	5903,00	872,00	121,35	37,75
109 – 120	2474,80 <sup>abc</sup>	65	5062,00	520,00	118,70	38,67
121 – 132	2296,94 <sup>bcd</sup>	54	4479,00	762,00	115,70	37,01
133 – 144	2189,13 <sup>cde</sup>	39	4946,00	851,00	142,88	40,76
145 – 156	2720,07 <sup>a</sup>	27	5008,00	625,00	206,01	39,35
157 – 168	2019,38 <sup>e</sup>	13	3335,00	310,00	217,45	38,83
169 – 180	2600,14 <sup>ab</sup>	7	3392,00	1859,00	202,28	20,58
Produção de Leite Diária (kg/dia)						
≤ 36	7,07 <sup>e</sup>	28	13,0	3,0	0,37	27,7
37 – 48	7,45 <sup>de</sup>	129	13,0	3,0	0,18	27,6
49 – 60	8,04 <sup>abcde</sup>	95	20,0	3,0	0,26	31,4
61 – 72	8,50 <sup>abc</sup>	88	16,0	3,0	0,29	32,3
73 – 84	8,60 <sup>ab</sup>	100	17,0	2,0	0,25	28,7
85 – 96	8,80 <sup>a</sup>	86	14,0	4,0	0,24	25,2
97 – 108	8,83 <sup>a</sup>	71	14,0	4,0	0,29	27,9
109 – 120	8,41 <sup>abcd</sup>	65	16,0	2,0	0,34	32,2
121 – 132	7,74 <sup>bcd</sup>	54	13,0	3,0	0,31	29,5
133 – 144	7,56 <sup>cde</sup>	39	12,0	2,0	0,32	26,6
145 – 156	8,70 <sup>ab</sup>	27	15,0	3,0	0,57	34,3
157 – 168	7,46 <sup>de</sup>	13	15,0	2,0	0,92	44,3
169 – 180	8,86 <sup>a</sup>	7	12,0	7,0	0,77	23,0

378 Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,001).

379

380 Resultados distintos foram obtidos por Basu e Ghai (1978), os quais observaram que a  
 381 maior produção de leite ocorreu entre a 3ª e 4ª ordem de lactação, ou, aproximadamente  
 382 animais de 6 a 7 anos, todavia, está próximo ao descrito por Villares et al., (1979), em que o  
 383 máximo de produção localizou-se entre a 4ª e 5ª ordem de lactação ou com aproximadamente  
 384 animais de 7 a 8 anos de idade.

385 A produção diária de leite, mostrou o melhor resultado nas classes 6 (7 – 8 anos), 7  
 386 (8 – 9 anos) e 13 (14 – 15 anos), que apresentaram médias de  $8,80 \pm 2,22$  kg,  $8,83 \pm 2,46$   
 387 kg e  $8,86 \pm 2,03$  kg, respectivamente.

388 A idade da búfala é um fator não genético de comprovado efeito sobre a produção de  
389 leite, que tende a aumentar até a fêmea alcançar a maturidade fisiológica, decrescendo em  
390 seguida (Tonhati et al., 2000).

391

## 392 CONCLUSÃO

393 As médias de produção total de leite e de produção de leite diária são elevadas,  
394 indicando o alto potencial genético das búfalas deste rebanho. As produções de leite total e  
395 diária sofrem influência dos dias em lactação, do pico em lactação, do número de lactações  
396 e da idade ao parto. Este conhecimento pode auxiliar no manejo do rebanho desta  
397 propriedade para aumentar a sua produtividade, reduzindo a idade ao primeiro parto e  
398 intervalo de partos, como também, fornece informação que pode auxiliar na seleção dos  
399 melhores animais, promovendo o melhoramento genético do rebanho.

400

## 401 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

402 ALMEIDA, G. B. O. Caracterização Hidrogeológica de um Sítio Experimental da  
403 Formação Barreiras no Recôncavo Baiano. 2011, 170p, Dissertação de Mestrado  
404 (D.M.) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2011.

405

406 AMARAL, F.R.; ESCRIVÃO, S.C. Aspectos relacionados à búfala leiteira. **Revista**  
407 **Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.2, p.111-117, abril/jun.  
408 2005.

409

410 BASTIANETTO, L.; ESCRIVÃO, E. S. C.; OLIVEIRA, D. A. A. Influência das  
411 características reprodutivas da búfala na produção, composição e qualidade do leite.  
412 **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.29, n.1, p.49-52. 2005.

413

414 BASU, S.B., GHAI, A.S. Studies on milk production in Murrah buffaloes. Ind. **Journal of**  
415 **Animal Science**, 48(8):593-596. 1978.

416

417 BERGAMASCHI, R. T. B. M; MACHADO, R; CARNEIRO; M. A. Eficiência reprodutiva das  
418 vacas leiteiras. São Carlos – SP. Embrapa Pecuária Sudeste. 2010. 13p. (EMBRAPA  
419 circular técnico nº 64).

420

- 421 BERNARDES, O. Necessidades nutricionais de búfalas leiteiras. In: 2º Encontro  
422 Nacional de Criadores de Búfalos – Bucaramanga – Colômbia – Novembro 2010.  
423
- 424 CASSIANO, L. A. P.; MARIANTE, A. S.; McMANUS, C.; MARUES, J. R. F.; COSTA,  
425 N. A. Caracterização fenotípica de raças bubalinas nacionais e do tipo Baio. **Pesquisa**  
426 **Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 11, p. 1337-1342, nov., 2003.  
427
- 428 CASSIANO, L.A.P.; MARIANTE, A.S.; McMANUS, C.; MARQUES, J.R.F.; COSTA,  
429 N.A. Parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas de búfalos na  
430 Amazônia brasileira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.451-457, 2004.  
431
- 432 CHAVES, L. C. S. **Avaliação genética em bubalinos leiteiros utilizando modelo de**  
433 **regressão aleatória**. 2009. 77f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Viçosa,  
434 Viçosa, Minas Gerais, 2009.  
435
- 436 CUNHA, NETO, O.C.; OLIVEIRA, C.A.F.; HOTTA, R. M.; SOBRAL, A. P. J. Avaliação  
437 físico-química e sensorial do iogurte natural produzido com leite de búfala contendo  
438 diferentes níveis de gordura. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.3, p.448-453,  
439 2005.  
440
- 441 FERRAZ, P. C. **Biometria das características produtivas, reprodutivas e estrutural**  
442 **populacional de búfalos (*bubalus bubalis*) explorados no Brasil**. 2012. 61p. Tese  
443 (Doutorado). Universidade estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia.  
444
- 445 FERRAZ, P. C. **Efeito do cloprostenol (PGF2 $\alpha$ ) sobre o puerpério de búfalas (*Bubalus***  
446 ***bubalis*) leiteiras da raça Murrah**. Itapetinga-BA, 2006, Dissertação (Mestrado) –  
447 Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.  
448
- 449 JORGE, A.M.; GOMES, M.I.F.V.; HALT, R.C. Efeito da utilização da somatotropina bovina  
450 recombinante (bST) sobre a produção de leite em búfalas. **Revista Brasileira de**  
451 **Zootecnia**, v.31, n.3, p.1230-1234, 2002.  
452

- 453 KUMAR, M. C. YADAV; PRASAD, R. B. Relative Importance of First Lactation  
454 Production Traits on Herd Life Characters in Buffaloes. **Bulgarian Journal of**  
455 **Agricultural Science**, 119-126, 13 2007.
- 456
- 457 LAMONTAGNA, C.; FRANZOLIM, R. Níveis de proteína não degradável na dieta sobre a  
458 qualidade do leite de búfalas em pastagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção**  
459 **Animal**. 10:322-332. 2009.
- 460
- 461 LOPES, C. R. A.; BARBOSA, S. B. P.; PEREIRA, R. G. A.; SANTORO, K. R, LIRA, A.  
462 V. Eficiência reprodutiva e influência de fatores de meio e de herança sobre a variação  
463 no peso ao nascer de bubalinos no estado de Rondônia. **Revista Brasileira de**  
464 **Zootecnia**, v.37, n.9, p.1595-1600, 2008.
- 465
- 466 LOPES, C. R. A. **Estudo de características reprodutivas e peso ao nascer de rebanho**  
467 **bubalino mestiço do centro de pesquisa agroflorestal (CPAFRO/EMBRAPA) em**  
468 **Rondônia**. 2006. 15p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal  
469 Rural de Pernambuco, Recife, 2006.
- 470
- 471 LOPES, F. A. **Caracterização da Produtividade e da Qualidade do Leite de Búfalas na**  
472 **Zona da Mata Sul de Pernambuco**. 2009. 48f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –  
473 Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2009.
- 474
- 475 MACEDO, M.P.; WECHSKER, F.S.; RAMOS, A.A.; AMARAL, J.B.; SOUZA, J.C.;  
476 RESENDE, F.D.; OLIVEIRA, J.V. Composição físico-química e produção de leite de  
477 búfalas da raça Mediterrâneo no oeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de**  
478 **Zootecnia**, v.30, n.3, p.1084-1088, 2001.
- 479
- 480 MALHADO C.H.; RAMOS A.; CARNEIRO P.; SOUZA J.; PICCININ A.; Parâmetros e  
481 tendências da produção de leite em bubalinos da raça Murrah no Brasil. **Revista**  
482 **Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.376-379, 2007.
- 483
- 484 MALHADO, C. H. M.; RAMOS, A. A.; CARNEIRO, P. L. S.; AZEVEDO, D. M. M.;  
485 AFFONSO, P. R. A. M.; PEREIRA, D. G.; SOUZA, J. C. Estimativas de parâmetros

- 486 genéticos para características reprodutivas e produtivas de búfalas mestiças no Brasil  
487 **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.830-839 out/dez, 2009.  
488
- 489 MATTOS, B.C. Aspectos qualitativos do leite bubalino. **Publicações em Medicina**  
490 **Veterinária e Zootecnia**, Jaboticabal., v.1, n.9, 01 dez. 2005.  
491
- 492 OLIVEIRA, R. L.; BAGALDO, A. R.; LADEIRA, M. M.; BARBOSA, M. A. A. F.;  
493 OLIVEIRA, R. L.; OLIVEIRA, G. J. C. Desempenho produtivo e custos com  
494 alimentação de búfalas lactantes submetidas a dietas com diferentes fontes de lipídeo.  
495 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1503-1508, 2008.  
496
- 497 RAMOS, A.A.; MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; AZÊVEDO, D.M.M.R.;  
498 GONÇALVES, H.C. Caracterização fenotípica e genética da produção de leite e do  
499 intervalo de partos em bubalinos da raça Murrah. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,  
500 v.41, p.1261-1267, 2006.  
501
- 502 RODRIGUES, A. E. **Estimação de Parâmetros Genéticos para Características**  
503 **Produtivas em Búfalos (*Bubalus Bubalis*) Na Amazônia Oriental**. 2007. 67 p.  
504 Dissertação (M.S.) Universidade Federal do Pará, Belém, 2007.  
505
- 506 ROSATI, A.; V. VLECK, L.D. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and  
507 mozzarella cheese production in the Italian river buffalo population. **Livestock**  
508 **Production Science**, v.74, p.185-190, 2002.  
509
- 510 SAS INSTITUTE. **SAS/STATuser's guide**. Versão 9.1.3. Cary: 2004. (CD-ROM).  
511
- 512 SATPAL-SINGH et al. Inheritance of economic traits in Murrah buffaloes. **Haryana**  
513 **Agric. University Journal Research**, v.20, n.1, p.1-5, 1990  
514
- 515 SENO, L. O. CARDOSO, V. L.; TONHATI, H. Valores econômicos para as características  
516 de produção de leite de búfalas no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de**  
517 **Zootecnia**, Viçosa, v.36, n.6, p.2016-2022 (supl.), 2007.  
518

- 519 SETHI, R.K. Búfalo Breeds of Índia. In: ASIAN BUFFALO CONGRESS, 4., 2003, New  
520 Delhi. **Proceedings...** New Delhi: Índia, 2003.  
521
- 522 SHABADE, N. S.; JAGTAP, D. Z.; BEHLE, N. D. Factors affecting production and  
523 production efficiency traits of first Murrah buffaloes. **Indian Journal Animal**  
524 **Science**, v.63, n.11, p.1212-3, 1993  
525
- 526 SILVA, M. M. A.; BARROS, N, A. M. T.; RANGEL, A. H. N.; FONSECA, F. C. E.;  
527 VELOSO JÚNIOR, F.; LIMA JÚNIOR, D. M. Persistência da lactação em búfalas da  
528 raça Murrah (*bubalus bubalis*) exploradas no agreste do rio grande do norte. **Acta**  
529 **Veterinaria Brasilica**, v.4, n.4, p.286-293, 2010.  
530
- 531 SOUZA, M. A. P. PAZ, C.C.; DAHER SANTOS, E, R.; SCHIERHOLT, A. S.; CHAVES,  
532 L. C. S. Influência de características reprodutivas no desempenho produtivo de búfalas  
533 leiteiras no Estado do Pará. In: 9º SEMINÁRIO ANUAL DE INICIAÇÃO  
534 CIENTÍFICA, **Anais...** Belém: Pará, 2011.  
535
- 536 TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M. F.; OLIVEIRA, J. A.; DUARTE, J. M. C.;  
537 FURTADO, T. P.; TSEIMAZIDES, S. P. Genetic parameters of milk production, fat  
538 and protein contents in buffalo milk. **Brazilian Journal of Animal Science**. v.29,  
539 p.2051–2056, 2000.  
540
- 541 TONHATI, H.; MENDONZA-SANCHES,G.; SESANA, B.C.; ALBUQUERQUE, L.G.  
542 Programa de melhoramento genético de búfalos lechero em el Brasil. In: SIMPÓSIO DE  
543 BÚFALOS DAS AMÉRICAS, 3., Medelin. **Proceeding** Medelin: Associação Brasileira de  
544 Criadores de Búfalos, 2006. p. 115-122.  
545
- 546 TONHATI, H.; OLIVEIRA, G.J.C.; ALMEIDA, A.M.L.; SOUZA FILHO, U.A. **O búfalo**  
547 **no Brasil**. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia, 1997. p.101-113.  
548
- 549 VERDURICO, L. C. **Avaliação de búfalas da raça Mediterrânea durante o período de**  
550 **transição e início de lactação e de bezerros lactante ate o desmame**. Pirassununga,  
551 **SP**. 2010. 118p, Dissertação de Mestrado (D.M.) Universidade de São Paulo,

- 552 faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Nutrição e Produção  
553 Animal, Pirassununga, SP, 2010.
- 554
- 555 VILLARES, J. B, SANTIAGO, A. A., BATTISTON, W.C. A produção de leite de búfalos  
556 em São Paulo (resultado de 15 anos de controle leiteiro de búfalas em São Paulo).  
557 Campinas: Fundação Cargill. p.253-276. 1979.
- 558
- 559 ZICARELLI, L. **Alimentação da Búfala Leiteira.** In: II Simpósio Paulista de  
560 Bubalinocultura. Pirassununga, 2001.

**CAPÍTULO 2**

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35

**ESTUDO DOS FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE  
LEITE NO DIA DO CONTROLE, EM BÚFALAS (*Bubalus bubalis*) DA RAÇA  
MURRAH<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Manuscrito elaborado conforme as normas do periódico científico Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

36 **ESTUDO DOS FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM A PRODUÇÃO DE**  
37 **LEITE NO DIA DO CONTROLE, EM BÚFALAS (*Bubalus bubalis*) DA RAÇA**  
38 **MURRAH.**

39

40 **Resumo:** Os objetivos deste trabalho foram avaliar a produção de leite no dia do controle  
41 leiteiro, e os fatores de ambiente que influenciam essa produção, em búfalas da raça  
42 Murrah, na Região Metropolitana de Salvador, Bahia. Foi utilizado um arquivo de dados  
43 inicial com 12.605 registros de controle leiteiro, de 580 búfalas da raça Murrah, referentes  
44 ao controle leiteiro realizado no período de março de 2007 a março de 2013. Para garantir  
45 a consistência das informações utilizadas neste trabalho, o conjunto de dados original foi  
46 editado. Os fatores de ambiente que foram avaliados neste trabalho foram: ano, estação do  
47 ano, mês do controle leiteiro, ordem de lactação e ordem de controle leiteiro. Todos esses  
48 fatores foram altamente significativos ( $P < 0,001$ ) sobre a produção de leite no dia do  
49 controle leiteiro (PLDC). Os melhores resultados foram observados nas estações chuvosas  
50 com média de 8,38 kg de leite. Com relação ao ano, a melhor média para PLDC foi  
51 verificada no ano de 2009, com valor de 10,42 kg, e as menores médias foram observadas  
52 nos anos de 2011, 2012 e 2013, com valores iguais a 7,46 kg, 7,55 kg e 7,73 kg,  
53 respectivamente. Com relação a ordem de lactação, os animais de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> ordem  
54 apresentaram os melhores resultados, com médias iguais a 8,39 kg, 8,19kg e 8,03 kg  
55 respectivamente. A produção de leite de acordo o número de controles leiteiros apresentou  
56 um pico no segundo controle, com média igual a 9,41 kg leite, sofrendo uma queda na  
57 produção conforme vão aumentando os números de controles. A média de produção de  
58 leite no dia do controle leiteiro é influenciada pelo ano, estação do ano, mês do controle  
59 leiteiro, ordem de lactação e ordem de controle leiteiro. O conhecimento destes fatores é  
60 importante para minimizar as perdas em produção de leite e pode contribuir para melhorar  
61 o manejo adotado na propriedade.

62

63 **Palavras-chave:** bubalinos, controle leiteiro, fatores climáticos.

64

65 **STUDY OF ENVIRONMENTAL FACTORS AFFECTING MILK PRODUCTION**  
66 **ON THE DAY OF CONTROL IN BUFFALOES (*Bubalus bubalis*) MURRAH**

67

68 **Abstract:** The aim of this study was to evaluate the production of milk on the milk control  
69 day, and environmental factors that influence the production, in Murrah buffaloes in the

70 Metropolitan Region of Salvador, Bahia . Was utilized a initial data file with 12.605  
71 records of milk control, 580 Murrah buffaloes, relative to the dairy control carried out  
72 from March 2007 to March 2013. To ensure the consistency of information used in this  
73 work, the set of original data was edited. Environment factors which were evaluated in the  
74 study were: year, season, month of milk control, lactation order and order of dairy control.  
75 All these factors were highly significant ( $P < 0,001$ ) on milk production on dairy control  
76 (PLDC). The best results were observed during the rainy season with an average of 8,38 kg  
77 of milk. Regarding the year, the best average for PLDC was verified in 2009, with a value  
78 of 10,42 kg, and the lowest averages were observed in the years 2011, 2012 and 2013, with  
79 values equal to 7,46 kg 7,55 kg and 7,73 kg, respectively. Regarding the order of lactation,  
80 animals of 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> and 4<sup>th</sup> order showed the best results, with equal to 8,39 kg, 8,19 kg and  
81 8,03 kg respectively averages. Milk production according the number of dairy controls  
82 showed a peak in the second control, with a mean of 9,41 kg milk, suffering a drop in  
83 production as are increasing numbers of controls. The average daily milk production on the  
84 day of dairy control is influenced by year, season, month of milk control, lactation order  
85 and order of dairy control. The knowledge of these factors is important to minimize losses  
86 in milk production and may help to improve management adopted in the property.

87

88 **Keywords:** buffalo, dairy control, climatic factors.

89

## 90 **INTRODUÇÃO**

91 A bubalinocultura caracteriza-se por incluir pequenos produtores no cenário  
92 produtivo em função de sua rentabilidade, o que vem garantindo seu crescimento nos  
93 últimos anos. Devido à sua maior rusticidade, longevidade e adaptabilidade, os búfalos são  
94 encontrados em distintas condições edafoclimáticas, apresentando, nos trópicos,  
95 desempenho que os classificam como animais eficientes, principalmente no melhor  
96 aproveitamento de gramíneas, tornando-os excelente alternativa para a produção de carne e  
97 leite (Vieira et al., 2011).

98 A bubalinocultura tem apresentado altas taxas de crescimento no país,  
99 caracterizando-se como importante segmento da pecuária brasileira. A produção de leite  
100 destinada à fabricação de derivados lácteos tem se mostrado como uma das formas  
101 potencialmente rentáveis de exploração da espécie, conduzindo produtores a adotá-la em  
102 suas propriedades e a promoverem melhorias neste segmento para aumento da  
103 lucratividade (Tonhati, 2008).

104 A produção de leite se destaca como uma característica de grande importância para a  
105 atividade. As produções de leite no dia de controle são classificadas como características  
106 longitudinais, em que é perceptível uma estrutura entre os registros de produção de leite ao  
107 longo da lactação, dadas pelas covariâncias entre as mesmas e que devem ser consideradas  
108 na avaliação genética (Meyer, 2005).

109 Quando comparada com a produção de leite de vaca, a de búfala é muito pequena,  
110 assim como os valores financeiros gerados nas duas atividades, todavia, o interesse pela  
111 criação bubalina vem crescendo, alavancando o setor. Além disso, estudo relacionado à  
112 melhoria na cadeia produtiva de leite de búfala vem aumentando, entre eles estudos  
113 voltados à produção total de leite e sobre a influência de fatores ambientais na cultura.

114 A forte influência exercida por fatores ambientais (mês, estação, ano, números de  
115 lactações, entre outros) sobre a produção de leite de búfala transforma essas variáveis  
116 numa importante fonte de estudos, uma vez que estão intrinsecamente relacionadas com a  
117 qualidade do leite, o volume e a sazonalidade de produção. Fonseca (2000) afirma que a  
118 pequena variação sazonal proporciona um melhor planejamento por parte da indústria e a  
119 minimização da ociosidade do parque industrial em determinadas épocas do ano.

120 As diferenças sazonais na produção de leite são causadas por mudanças periódicas  
121 de temperatura e umidade durante o ano, as quais têm efeito direto na produção de leite  
122 pela diminuição da ingestão de matéria seca (MS) e efeito indireto pela flutuação na  
123 quantidade e qualidade do alimento (Bohmanova et al., 2007).

124 A sazonalidade reprodutiva da espécie também deve ser considerada e reflete na  
125 distribuição da oferta de leite de búfalas à indústria. No mercado brasileiro, a demanda por  
126 derivados é relativamente constante durante o ano daí, alguns estabelecimentos,  
127 particularmente os que possuem rebanhos próprios, vêm buscando desestacionalizar às  
128 parições a fim de atingir uma maior regularidade na oferta de matéria prima durante todo o  
129 ano, através do uso de biotecnologias adequadas de reprodução (Bernardes, 2007).

130 No que concernem as modificações nas características químicas do leite de búfalas  
131 ao longo da lactação, Amaral (2005) observou que, não somente a produção, mas também,  
132 a composição físico-química do leite produzido se altera significativamente e, em  
133 proporções muito maiores do que se observa em bovinos, com os teores de proteína,  
134 gordura e sólidos totais aumentando à medida que se avança o período de lactação. De  
135 acordo com Bastianetto et al., (2005), a produção e a composição do leite de búfalas  
136 também pode ser influenciadas diretamente pela época do ano, visto que, esta afeta  
137 diretamente a disponibilidade e a qualidade das forragens .

138 O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de leite no dia do controle leiteiro,  
139 e os fatores de ambiente que influenciam essa produção, em búfalas da raça Murrah, na  
140 Região Metropolitana de Salvador, Bahia.

141

## 142 MATERIAL E MÉTODOS

143 Foi utilizado um arquivo de dados inicial com 12.605 lactações, de 580 búfalas da  
144 raça Murrah, referentes ao controle leiteiro realizado no período de março de 2007 a março  
145 de 2013. Os registros estavam armazenados no serviço de gerenciamento adotado pela  
146 Fazenda Indiana, que está localizada no município de São Sebastião do Passé, pertencente  
147 à região metropolitana de Salvador – BA. Segundo Almeida (2011), sua localização  
148 geográfica é 12° 30' 46" S de latitude e 38° 29' 42" W de longitude. É característica da  
149 região um clima chuvoso, quente e úmido, compreendendo uma temporada chuvosa que  
150 vai de março a agosto, concentrando as chuvas de abril a julho, período das estações de  
151 outono e primavera. Já a estiagem, caracterizada por menores índices pluviométricos  
152 concentra-se nos meses de setembro a fevereiro. A média de precipitação anual é de 1.200  
153 a 1.600 mm de chuva.

154 O manejo alimentar do rebanho foi em sistema de pastejo rotacionado na  
155 propriedade, onde as pastagens tinham como forrageiras dominantes os capins *Brachiaria*  
156 *decumbens*, *Brachiaria brizanta*, *Brachiaria humidicola* e *Panicum Maximum* (Cv. Sempre  
157 verde). Todos os animais receberam suplementação mineral durante todo o ano e uma  
158 suplementação complementar após a ordenha, a base de milho, soja, calcário e ureia.

159 As fêmeas em lactação eram ordenhadas duas vezes por dia, às 4:00 e às 15:00  
160 horas.

161 Para garantir a consistência das informações utilizadas neste trabalho, o conjunto de  
162 dados original foi editado, com o uso do programa computacional SAS<sup>®</sup> (*Statistical*  
163 *Analysis System*) (2004), sendo impostas restrições que resultaram na eliminação de  
164 observações inconsistentes. Foram excluídas informações oriundas de búfalas com  
165 números de controles leiteiros inferiores a dois e superiores a 15 registros, animais que  
166 produziram menos de 2 kg e mais de 20 kg de leite por controle, e animais com mais de  
167 cinco lactações. Após a aplicação de todas as restrições, o conjunto de dados final  
168 permaneceu com 567 animais e 9723 registros de controle leiteiro que tiveram suas  
169 produções observadas no período de março de 2007 a março de 2013.

170 Os fatores de ambiente que foram avaliados neste trabalho foram: ano, estação do  
171 ano, mês do controle leiteiro, ordem de lactação e ordem de controle leiteiro.

172 Foram consideradas duas estações do ano, sendo 1 = estação de seca [setembro a  
173 fevereiro] e 2 = estação chuvosa [março a agosto], considerando a região metropolitana de  
174 Salvador, Bahia. Foram considerados 12 meses do controle leiteiro, referente aos meses de  
175 janeiro a dezembro [1(jan.),..., 12(dez)]; cinco ordens de lactação (1 a 5); e números do  
176 controle leiteiro que variaram do segundo ao 15º (2 a 15).

177 Para a análise dos efeitos estudados, sobre a produção de leite no dia do controle  
178 leiteiro, foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$179 \quad Y_{ijklm} = \mu + A_i + E_j + F_k + G_l + H_m + \varepsilon_{ijklm}$$

180 em que:

181  $Y_{ijklm}$  = observação referente a produção de leite no dia do controle leiteiro;

182  $\mu$  = constante comum a todas as observações;

183  $A_i$  = efeito do ano do controle leiteiro  $i$  ( $i = 2007, 2008, \dots, 2013$ );

184  $E_j$  = efeito da estação do controle leiteiro  $j$  ( $j = 1, 2$ );

185  $F_k$  = efeito do mês do controle leiteiro  $k$  ( $k = 1, 2, \dots, 11, 12$ );

186  $G_l$  = efeito do número do controle leiteiro, ( $l = 2, 3, \dots, 14, 15$ );

187  $H_m$  = efeito da ordem de lactação (1, 2, 3, 4 e 5); e

188  $\varepsilon_{ijklm}$  = erro aleatório associado a cada observação.

189 A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o programa computacional  
190 SAS® (*Statistical Analysis System*) (2004).

191

## 192 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

193 Os efeitos de ano de controle leiteiro, mês de controle, estação, ordem do controle e  
194 ordem de lactação foram altamente significativos ( $P < 0,001$ ) sobre a produção de leite no  
195 dia do controle leiteiro (PLDC).

196 Com relação ao ano, foram verificadas diferenças estatísticas nas médias de cada  
197 ano estudado para PLDC (Tabela 8). O ano de 2009 apresentou o melhor resultado, com  
198 média igual a 10,42 kg.

199 As médias de produção de leite no dia do controle foram diferentes, ao longo dos  
200 anos. Isso possivelmente, devido às variabilidades climáticas que ocorrem de ano a ano.  
201 Como pode-se verificar na tabela 8, os menores resultados foram verificados nos anos de  
202 2011, 2012 e 2013.

203 No ano de 2012 o acumulado de chuvas de janeiro a dezembro foi de 1042,6 mm  
204 (PROCLIMA), média abaixo do registrado na região, esta redução de chuvas pode explicar

205 os menores valores na PLDC, uma vez que, esses animais são mantidos a pasto e alguns  
 206 autores (Duarte et al., 2001; Valente et al., 2001; Tonhati et al., 2004) relataram que  
 207 variáveis ambientais afetam a disponibilidade e a qualidade dos alimentos, assim como, o  
 208 manejo geral dos animais, influenciando diretamente na produção e na qualidade do leite.  
 209

210 Tabela 8 - Média de produção de leite no dia do controle, número de dados avaliados (N), desvio-padrão e  
 211 coeficiente de variação, ao longo dos anos estudados.

Ano	N	Média	Desvio- Padrão	Coeficiente de Variação
2007	1358	8,40 <sup>b</sup>	3,57	42,58
2008	101	8,32 <sup>bc</sup>	2,84	34,11
2009	831	10,42 <sup>a</sup>	4,04	38,75
2010	1640	8,23 <sup>bc</sup>	3,88	47,14
2011	975	7,46 <sup>d</sup>	3,10	41,28
2012	2767	7,55 <sup>d</sup>	3,21	42,50
2013	2051	7,73 <sup>dc</sup>	3,23	41,73

212 Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P< 0,001).

213

214 A quantidade de animais que fizeram parte da PLDC, em 2012, foi muito alta e os  
 215 desafios para manter os bons índices de produtividade em um ano cuja precipitação foi  
 216 reduzida são maiores, apresentando consequência direta na produção.

217 Freitas et al., (2001) em Minas Gerais, Noro et al., (2006) no Rio Grande do Sul e  
 218 Barbosa et al., (2007) no Paraná, também observaram efeito significativo do ano na  
 219 produção e na composição química do leite, trabalhando com bovinos.

220 Assim como de um ano a outro, existe variabilidade no clima de um mês a outro, e  
 221 essa diferença pode influenciar a PLDC, sendo que as melhores produções são esperadas  
 222 nos meses que compreendem as épocas das águas, que na região onde foi realizado o  
 223 estudo vai de março a agosto. Nesse período a disponibilidade e a qualidade dos alimentos  
 224 são abundantes, assim como, há um maior conforto térmico para os animais, pois as  
 225 temperaturas são mais amenas.

226 Na Tabela 9, podem-se observar as médias de produção de leite no dia do controle  
 227 ao longo dos meses estudados. As melhores médias foram obtidas no período chuvoso com  
 228 exceção do mês de agosto (março = 8,44 kg, abril = 8,5 kg, maio = 8,52 kg, junho = 8,54  
 229 kg, julho = 8,35 kg e agosto 7,98 kg). É possível verificar uma redução nas médias do  
 230 PLDC logo ao final da época chuvosa, a partir de agosto, pois há uma redução na  
 231 precipitação média, e com isso a qualidade e a quantidade dos alimentos é prejudicada,  
 232 assim como, o conforto térmico dos animais, reduzindo a produção. Nota-se que os meses

233 de janeiro e fevereiro apresentam boas médias de produção, mesmo esses meses estando no  
234 período seco.

235 Com relação ao efeito dos meses do ano, Teixeira et al., (2003), no Estado de  
236 Minas Gerais, e Noro et al., (2006) no estado do Rio Grande do Sul, encontraram diferença  
237 na produção de leite, trabalhando com bovinos, sendo que nos períodos chuvosos a  
238 produção foi maior quando comparada a estação seca.

239 Segundo Ferreira (2006) o estresse calórico aumenta à medida que o binômio  
240 umidade relativa temperatura ambiente ultrapassa a zona de conforto térmico, o que  
241 dificulta a dissipação de calor que, por sua vez, aumenta a temperatura corporal, com efeito  
242 negativo sobre o desempenho.

243

244 Tabela 9 - Média de produção de leite no dia do controle, número de dados avaliados (N), desvio-padrão e  
245 coeficiente de variação, ao longo dos meses estudados.

Mês	N	Média	Desvio-Padrão	Coefficiente de Variação
Jan	722	8,08 <sup>abc</sup>	3,74	46,23
Fev	800	8,54 <sup>a</sup>	3,87	45,31
Mar	871	8,44 <sup>ab</sup>	3,49	41,30
Abr	604	8,58 <sup>a</sup>	3,53	41,11
Mai	759	8,52 <sup>a</sup>	3,61	42,40
Jun	899	8,54 <sup>a</sup>	3,55	41,59
Jul	991	8,35 <sup>ab</sup>	3,53	42,26
Ago	942	7,98 <sup>bc</sup>	3,37	42,25
Set	857	7,61 <sup>c</sup>	3,34	43,93
Out	777	7,61 <sup>c</sup>	3,27	43,01
Nov	775	7,61 <sup>c</sup>	3,46	45,47
Dez	726	7,79 <sup>c</sup>	3,54	45,38

246 Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,001).

247

248 No presente estudo, a estação do ano também influenciou a PLDC (P < 0,001),  
249 onde a média de produção na estação chuvosa foi de 8,38 kg e na estação seca de 7,87 kg.  
250 Essa redução na produção de leite na época de seca é esperada, pois a ingestão de matéria  
251 seca é menor influenciado pelas altas temperaturas, e também pela qualidade da dieta  
252 fornecida durante este período (Fonseca, 2000).

253 Na Itália, Catillo et al., (2002) verificaram que a estação influenciou a produção de  
254 leite de búfalas, com relevante diferença (cerca de 1,0Kg de leite/dia), que pôde ser  
255 observada entre o verão e inverno.

256 No Brasil, Mesquita et al., (2001) estudaram a produtividade do leite bubalino na  
257 região de Goiânia e verificaram que o valor médio do volume de leite produzido por

258 animal/dia foi de  $4,05 \pm 0,92$  litros. Durante o período seco (inverno), a produção foi de  
 259 3,43 litros por animal/dia e, nas águas (verão), 4,19 litros por animal/dia. No Brasil central,  
 260 especificamente em Goiás, o período compreendido entre os meses de abril e setembro é  
 261 considerado inverno e, de outubro a março, verão.

262 Apesar de não estar relacionados com a qualidade intrínseca do leite, o volume e a  
 263 sazonalidade de produção são critérios bastante considerados para o pagamento do  
 264 produto. Interessa aos laticínios captar leite junto aos produtores que forneçam grandes  
 265 volumes diários de leite e que apresentem pequena variação sazonal da produção (Fonseca,  
 266 2001).

267 Essa diferença na oferta pode estar relacionada à sazonalidade reprodutiva  
 268 apresentada pela espécie bubalina, onde esses animais são poliéstricos sazonais de dias  
 269 curtos e por esse motivo existe a concentração de partos em um determinado período do  
 270 ano, conseqüentemente a oferta de leite fica atrelada a essa condição.

271 Isso representa uma diluição nos custos operacionais e de transporte, além de uma  
 272 melhor logística para recolhimento do produto. A pequena variação sazonal proporciona  
 273 um melhor planejamento por parte da indústria e a minimização da ociosidade do parque  
 274 industrial em determinadas épocas do ano (Fonseca, 2001).

275 Houve efeito significativo da ordem de lactação sobre a produção de leite no dia do  
 276 controle leiteiro ( $P < 0,001$ ) (Tabela 10). As búfalas de 1ª e 2ª lactação apresentaram as  
 277 maiores médias de produções de leite, seguidas pelas búfalas de 4ª lactação. As búfalas de  
 278 3ª e 5ª lactação apresentaram as menores médias.

279

280 Tabela 10 - Média de produção de leite no dia do controle, número de dados avaliados (N), desvio-padrão e  
 281 coeficiente de variação, ao longo das lactações.

Lactação	N	Média	Desvio Padrão	Coeficiente de Variação
1ª	3746	8,39 <sup>a</sup>	3,65	43,46
2ª	2794	8,19 <sup>ab</sup>	3,69	45,01
3ª	2056	7,68 <sup>c</sup>	3,22	41,99
4ª	952	8,03 <sup>abc</sup>	3,31	41,18
5ª	175	7,75 <sup>c</sup>	3,09	39,88

282 Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,001$ ).

283

284 Valores próximos aos obtidos neste trabalho foram descritos por Couto e Jorge  
 285 (2008) que estudando um rebanho bubalino, no estado de Alagoas, encontraram médias de  
 286 6,63 e 7,17 kg para búfalas primíparas e multíparas, respectivamente, no dia do controle  
 287 leiteiro.

288 Segundo Kholif (1997), a média de produção de leite de búfala, por dia ou por  
289 ordem lactação, é gradualmente incrementada até altos níveis na quarta lactação e tende a  
290 apresentar leve declínio na quinta e sexta lactação.

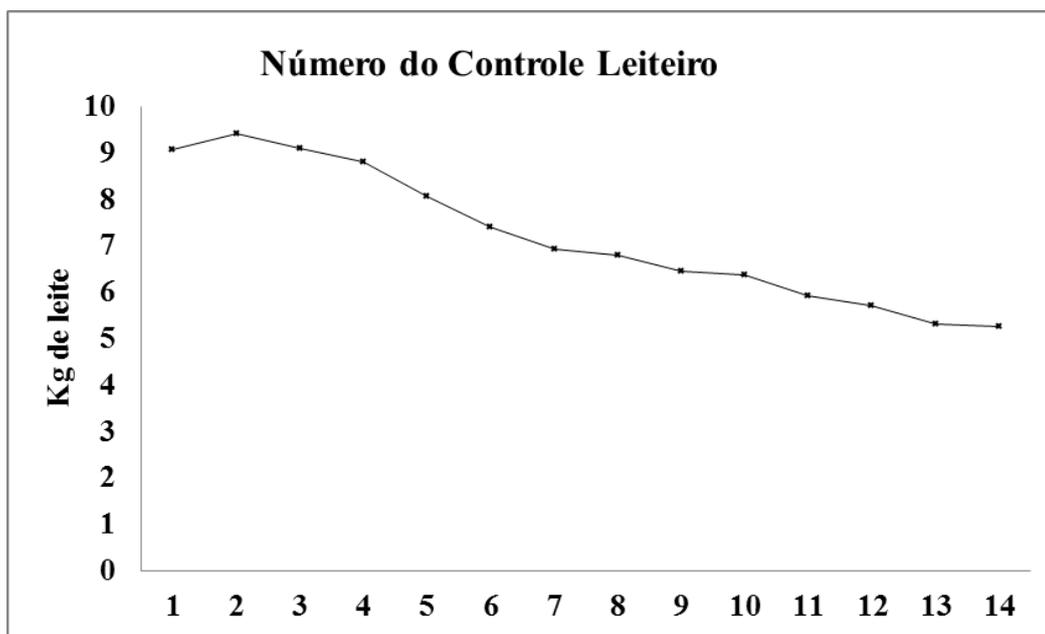
291 No rebanho estudado, a produção média de leite (Kg/dia) da primeira lactação,  
292 quando comparada com as lactações subsequentes, é igual a segunda e quarta lactação, e  
293 diferente das terceira e quinta lactações. Segundo Catillo et al., (2002) e Kholif (1997) o  
294 aumento da produção diária foi verificado a partir da terceira lactação, com médias  
295 estatisticamente semelhantes na quarta, quinta e sexta lactações. No presente estudo, os  
296 resultados encontrados mostram que, conforme aumenta à ordem da lactação as produções  
297 de leite diminuem e os animais de primeira lactação se destacam como mais produtivos.

298 Os controles leiteiros dos animais foram realizados com intervalo de trinta dias.  
299 Embora as lactações não tenham sofrido ajustes, foi possível, por meio das médias de cada  
300 controle, verificar o comportamento da produção de leite no dia do controle de acordo com  
301 o número do controle leiteiro (Figura 1).

302

303

Figura 1 - Média da produção de leite de acordo com o número do controle leiteiro.



304

305

306 Pode-se observar que houve um acréscimo na produção de leite até o segundo  
307 controle leiteiro, onde foi obtido o melhor resultado, com média de 9,41 kg de leite,  
308 sofrendo uma redução acentuada até o sétimo controle, onde foi registrada a média de 7,41  
309 kg de leite. A partir do sétimo controle a redução da produção de leite foi gradativa, essa  
310 diminuição pode estar ligada a uma provável gestação, e por estar sendo fisiologicamente

311 requerida por essa nova prole, os nutrientes que seriam direcionados para a síntese do leite  
312 são encaminhados ao bezerro em formação, sendo assim menos leite é produzido.  
313 Resultados dessa natureza ocorrem, pois há uma redução gradual da produção de leite com  
314 o avanço do período de lactação em búfalas (Silva et al., 2010).

315 Apesar de não se tratar de uma curva de lactação, o comportamento apresentado  
316 pelos valores dos controles leiteiros, se assemelham os valores encontrados por Muñoz-  
317 Berrocal et al., (2005), que ao descreverem uma curva de lactação, encontraram que a  
318 produção média inicia-se com 7,44 kg e o pico de lactação é alcançado no segundo mês de  
319 lactação, com produção de 8,16 kg.

320 Valores menores aos encontrados neste trabalho foram mostrados por Mesquita et  
321 al., (2001) que estudando animais na bacia leiteira de Goiânia, da raça Murrah,  
322 encontraram média de 3,851 kg, e animais da raça Mediterrânea, encontraram média de  
323 3,262 kg. Valores menores também foram descritos por Andrighetto et al., (2004), que  
324 observaram médias iguais a 4,99 kg no início e iguais 5,11 kg no pico da lactação,  
325 avaliando fêmeas da raça Murrah; e por Brito et al., (2012) que encontraram médias para a  
326 produção de leite no dia do controle iguais a  $3,43 \pm 1,31$  kg, e no pico de lactação iguais a  
327  $4,92 \pm 1,16$  kg, em búfalas Murrah, do nordeste do Pará.

328

## 329 **CONCLUSÃO**

330 A média de produção de leite no dia do controle leiteiro é influenciada pelo ano,  
331 estação do ano, mês do controle leiteiro, ordem de lactação e ordem de controle leiteiro. O  
332 conhecimento destes fatores é importante para minimizar as perdas na produção de leite,  
333 intervenções mais específicas podem ser feitas através do manejo adotado na propriedade,  
334 minimizado, ou até mesmo extinguindo prejuízos na produção.

335

## 336 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

337 **ALMEIDA, G. B. O. Caracterização Hidrogeológica de um Sítio Experimental da**  
338 **Formação Barreiras no Recôncavo Baiano.** 2011. 170p, Dissertação de Mestrado  
339 (D.M.) Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2011.

340

341 **AMARAL F.R. Fatores que interferem na contagem de células somáticas e**  
342 **constituintes do leite de búfalas.** 2005. 46p. Dissertação de Mestrado, Escola de  
343 Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 2005.

344

- 345 ANDRIGHETTO, C.; PICCININ, A.; GIMENEZ, J.N. JORGE, A. M.; MORÍ, C. Curva  
346 de lactação de búfalas Murrah ajustadas pela função Gama incompleta. In: SIMPÓSIO  
347 DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5.,  
348 Pirassununga: FZEA, 2004. **Anais....** Pirassununga-SP, 2004.  
349
- 350 BARBOSA, S.B.P.; MONARDES, H.G. ; CUE, R.I. RIBAS, N. P.; BAATISTA, A. M. V.  
351 Avaliação da contagem de células somáticas na primeira lactação de vacas holandesas  
352 no dia do controle mensal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.94-102,  
353 2007.  
354
- 355 BASTIANETTO, E., ESCRIVÃO, S. C.; OLIVEIRA, D. A. A. 2005. Influência das  
356 características reprodutivas da búfala na produção, composição e qualidade do leite.  
357 **Revista Brasileira de Reprodução Animal** 29:49-52.  
358
- 359 BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: situação e importância econômica. **Revista**  
360 **Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.31, n.3, p.293-298, jul./set.  
361 2007.  
362
- 363 BERROCAL, M. M.; H TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M.; DUARTE, J. M. C.;  
364 CHABARIBERI, R. L. Uso de modelos lineares e não lineares para o estudo da curva  
365 de lactação em Búfalos Murrah e seus mestiços em sistema de criação semi extensivo,  
366 no Estado de São Paulo. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.**, v.13(1): p.19-23. 2005.  
367
- 368 BOHMANOVA, J.; MISZTAL, I.; COLET, J.B. Temperature-humidity indices as  
369 indicators of milk production losses due to heat stress. **Journal of Dairy Science**,  
370 v.90, n.4, p.1947-1956, 2007.  
371
- 372 BRITO, L. C.; PAZ, C. C.; SANTOS, E. R. D.; OLIVEIRA, T. R., AQUINO JUNIOR, E.  
373 S.; CHAVES, L. C. S.; SCHIERHOLT, A. S. Análise de persistência da lactação em  
374 búfalas criadas no estado do Pará via produção de leite no dia de controle. *Revista da*  
375 *Estatística UFOP*, Vol II, 2012, ISSN 2237-8111 - XI Encontro Mineiro de Estatística  
376 – MGEST.  
377

- 378 CATILLO G, MACCIOTTA NPP, CARRETTA A, CAPPIO-BORLINO A. Effects of age  
379 and calving season on lactation curves of milk production traits in Italian Water  
380 buffaloes. **Journal of Dairy Science**, v.85, p.1298-1306, 2002.  
381
- 382 DUARTE, J. M. C.; TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M. F.; BERROCAL, M. M.;  
383 CANAES, T. S.. Efeitos ambientais sobre a produção no dia do controle e  
384 características físico-químicas do leite em um rebanho bubalino no estado de São  
385 Paulo, Brasil. **Revista Instituto de Laticínio “Cândido Tostes”**, Vol. 56 (5), nº. 322,  
386 p. 16 – 19, 2001.  
387
- 388 COUTO, A. G.; JORGE, A. M., Como aumentar a produção de leite em búfalas. Botucatu  
389 – SP. Depto. Produção Animal – FMVZ-UNESP. 2008. 21p. (UNESPE circular  
390 tecnico nº 4).  
391
- 392 FERREIRA, F., PIRES, M.F.A., MARTINEZ, M.L. COELHO, S. G.; CARVALHO, A.  
393 U.; FERREIRA, P. M.; FACURY FILHO, E.J.; CAMPOS, W. E. Parâmetros  
394 fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro**  
395 **de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.732-738, 2006.  
396
- 397 FONSECA, L. F. L; SANTOS, M. S. **Qualidade do leite controle de mastite**. 1. ed. São  
398 Paulo: Lemos, 2000.  
399
- 400 FONSECA, L. F. L. Critérios no pagamento por qualidade. **Revista Balde Branco**, v.37,  
401 n.444, p.28-34, 2001.  
402
- 403 FREITAS, M. S.; DURAES, M. C.; FREITAS, A. F.; BARRA, R. B. Comparação da  
404 produção de leite e de gordura e da duração da lactação entre cinco "graus de sangue"  
405 originados de cruzamentos entre Holandês e Gir em Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro**  
406 **de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.53, n.6, p.708-713, 2001.  
407
- 408 KHOLIF AM. Effect of number and stage of lactation on the yield, composition e  
409 properties of buffaloes milk. **Egypt Journal of Dairy Science**, v.25, p.25-39, 1997.  
410

- 411 MESQUITA AJ, TANEZINI CA, FONTES MI, PONTES IS, ROCHA JM, SOUZA JT,  
412 D’ALESSANDRO WT. Qualidade físico-química e microbiológica do leite cru  
413 bubalino. Goiânia: Universidade Federal de Goiás/CEGRAF, 2001. 77.  
414
- 415 MEYER, K. Estimates of genetic covariances functions for growth of Angus cattle.  
416 **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.122, n.2, p.73-85, 2005. microbiológica  
417 do leite cru bubalino. Goiânia: Universidade Federal de Goiás/CEGRAF, 2001. 77p.  
418
- 419 NORO, G.; GOZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R.; DURR, J. W. Fatores ambientais que  
420 afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no  
421 Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1129-1135, 2006.  
422
- 423 PROCLIMA. Programa de Monitoramento Climático em Tempo Real da Região Nordeste.  
424 Disponível em: <  
425 [http://www6.cptec.inpe.br/proclima2/balanco\\_hidrico/balancohidrico.shtml](http://www6.cptec.inpe.br/proclima2/balanco_hidrico/balancohidrico.shtml)>. Acesso  
426 em janeiro de 2014.  
427
- 428 SAS INSTITUTE. **SAS/STATuser’s guide**. Versão 9.1.3. Cary: 2004. (CD-ROM).  
429
- 430 SILVA, M. M. A.; BARROS, N. A. M. T.; RANGEL, A. H. N.; FONSECA, F. C. E.;  
431 VELOSO JUNIOR, F.; LIMA JUNIOR, D. M. Persistência da lactação em búfalas da  
432 raça Murrah (*Bubalus bubalis*) exploradas no agreste do Rio Grande do Norte. **Acta**  
433 **Veterinarie Brasilian** 4:286-293, 2010.  
434
- 435 TEIXEIRA, N.M.; FREITAS, A.F.; BARRA, R.B. Influência de fatores de meio ambiente  
436 na variação mensal da composição e contagem de células somáticas do leite em  
437 rebanhos no estado de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**  
438 **Zootecnia**, v.55, p.4911-499, 2003.  
439
- 440 TONHATI, H.; CERÓN-MUÑOZ, M. F.; DUARTE, J. M. C.; REICHERT, R. H.;  
441 OLIVEIRA, J. A.; LIMA, A. L. F.. Estimates of correction factors for lactation length  
442 and genetic parameters for Milk yield in buffaloes. **Arquivo Brasileiro de Medicina**  
443 **Veterinária e Zootecnia**, Vol. 56, nº 2, p, 251 – 257, 2004.

- 444 TONHATI, H.; MENDOZA-SÁNCHEZ, G.; SESANA, R. C. ASPILCUETA  
445 BORQUIS, R. R.; ALBUQUERQUE, G. L. Programa de mejoramiento genético de  
446 búfalos. **Revista Argentina de Producción Animal**, v.28, n.1, p.53-67, 2008.  
447
- 448 VALENTE, J.; DURÃES, M. C.; MARTINEZ, M. L.; TEIXEIRA, N. M.; (Ed.).  
449 Melhoramento Genético em bovinos de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite,  
450 2001. 256p.  
451
- 452 VIEIRA, J.N.; TEIXEIRA, C.S.; KUABARA, M.Y.; DE OLIVEIRA, D.A.A.  
453 Bubalinocultura no Brasil: Short communication. **Revista PUBVET**, v.5, n.2, Ed. 149,  
454 2011.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A bubalinocultura vem ganhando destaque e se consolidado dentre as culturas de criações zootécnicas, por apresentar boa produtividade, significativo retorno financeiro e os animais serem de fácil manejo. Vários estudos estão sendo realizados para um melhor entendimento dessa criação, dentre eles os que versam sobre os efeitos de fatores ambientais sobre a produção de leite.

O entendimento de fatores ambientais sobre a produção de leite garante uma melhor eficiência nos sistemas de criação, pois permite identificar aqueles que prejudicam a produtividade e o desempenho dos animais, bem como, fornece subsídios para ampliações de outros estudos, como os de avaliações genéticas.

A área metropolitana de Salvador destaca-se por se uma região onde os búfalos encontram condições edafoclimáticas ideais para demonstrar seu potencial produtivo. Trabalhos futuros, visando à avaliação genética desses animais devem ser realizados, pois possibilitará a identificação e a reprodução dos indivíduos geneticamente superiores, visando aumento na produção e produtividade na localidade em questão.