

## PRODUÇÃO DE LEITE, DURAÇÃO DA LACTAÇÃO E INTERVALO DE PARTOS EM BÚFALAS MESTIÇAS MURRAH<sup>1</sup>

JAILTON DA SILVA BEZERRA JÚNIOR<sup>2\*</sup>, ANGELINA BOSSI FRAGA<sup>3</sup>, ALBERTO DE GUSMÃO COUTO<sup>4</sup>, CAMILA DA COSTA BARROS<sup>5</sup>, RAFAEL MEDEIROS DE OLIVEIRA SILVA<sup>5</sup>

**Resumo** – Objetivou-se avaliar o potencial da produção de leite (PL), duração da lactação (DL) e intervalo de partos (IDP), analisar os componentes de ambiente que afetam essas características e estimar a herdabilidade e repetibilidade da PL em um rebanho de búfalas mestiças Murrah, no Estado de Alagoas. Os dados eram constituídos por 458 observações de PL provenientes de 136 lactações coletados entre os anos de 2000 e 2010. Para a análise de variância da PL os efeitos fixos foram estação (1- de outubro a março, 2- de abril a setembro) e ano do início da lactação, ordem de parto e duração da lactação (covariável). Para a análise de DL apenas o efeito fixo de ano do início da lactação foi incluído e, finalmente, para a análise de IDP os efeitos fixos de ano do início da lactação e ordem de parto. As estimativas de covariâncias foram obtidas usando análise unicaracterística pelo método de inferência Bayesiana, aplicando-se um modelo animal, via amostragem de Gibbs. Os efeitos genético aditivo, ambiente permanente e residual foram incluídos como efeitos aleatórios no modelo. As médias (dp) de PL, DL e IDP foram 2.218,03 kg (408,18), 282,59 dias (39,48) e 422,49 dias (91,05), respectivamente. Todos os efeitos incluídos no modelo foram importantes ( $P < 0,01$ ). As estimativas de herdabilidade e repetibilidade da PL foram de 0,29 e 0,69, respectivamente. Esse resultado sugere a existência de moderada variação genética entre indivíduos para PL, indicando a possibilidade de obtenção de ganho usando seleção.

**Palavras-chave:** Bubalinos. Desempenho reprodutivo. Herdabilidade. Repetibilidade.

## MILK PRODUCTION, LACTATION LENGTH AND CALVING INTERVAL IN CROSSBREDS OF MURRAH BUFFALO COWS

**Abstract** - This study aimed to evaluate the potential for milk production (MP), lactation length (LL) and calving interval (CI), analyze the environmental component affecting these traits, and to estimate the heritability and repeatability for milk production in crossbreds of Murrah buffalo cows in the state of Alagoas, Brazil. Data was composed of 487 observations of MP from 136 lactations recorded between the years of 2000 and 2010. In the analysis of variance for PL, the fixed effects were season (1- October to March, 2 -April to September) and year of the beginning of lactation, calving order and the LL (covariate). For the analysis of LL only the fixed effect of year of the beginning of lactation was included, and finally for the CI analysis, year of the beginning of lactation and calving order. The estimates of covariance were obtained using unicharacteristic analysis by Bayesian inference method, applying an animal model, through Gibbs sampling. The additive genetic, permanent environment and residual effects were included as random effects in the model. The averages (sd) of MP, LL and CI were 2,218.03 kg (408.18), 282.59 days (39.48) e 422.49 days (91.05), respectively. All the effects included in the models were important ( $P < 0.01$ ). The estimates of heritability and repeatability for PL were 0.29 and 0.69, respectively. The results suggest that there is a moderate genetic variability among individuals for PL, indicating the possibility to obtain gain using selection.

**Keywords:** Buffalões. Heritability. Repeatability. Reproductive performance.

\* Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 15/05/2013; aceito para publicação em 05/04/2014.

Trabalho de Iniciação Científica do primeiro autor.

<sup>2</sup>Bolsista PIBIC/CNPq. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. BR 104, Km 85, s/n, Rio Largo – AL, CEP 57.100-000. jailtonsbj@gmail.com.

<sup>3</sup>Docente Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas.

<sup>4</sup>MSc. Alberto de Gusmão Couto, Fazenda Castanha Grande, São Luiz do Quitunde/AL.

<sup>5</sup>Doutorandos do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal, FCAV, Unesp-Jaboticabal.

## INTRODUÇÃO

A criação de búfalos no Brasil era destinada a produção de carne, mas a partir dos anos 80 e 90 observou-se um crescimento de unidades industriais dedicadas à produção de derivados de leite de búfalas (BERNARDES, 2007). Essa atividade tem se destacado na pecuária brasileira, principalmente, por conta do sabor singular e muito apreciado de seus produtos lácteos como queijos, iogurtes, Ricota e *Mozzarella*. Esses produtos têm despertado grande interesse dos consumidores, não apenas por apresentarem excelentes qualidades organolépticas, mas também por suas ótimas qualidades nutricionais (TEIXEIRA et al., 2005).

De acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Búfalos (ABCB, 2012), quatro raças bubalinas são reconhecidas no país: Murrah, Mediterrâneo e, Jafarabadi, considerados “búfalos do rio” e Carabao, “búfalos de pântano”. Segundo essa associação, por meio de levantamentos indiretos, o rebanho bubalino brasileiro atinge cerca de 3,5 milhões de animais, apresenta um crescimento anual de pelo menos 3 a 3,5% e está distribuído em todas as regiões do Brasil.

Nos criatórios brasileiros a raça Murrah é aquela de maior predominância devido à sua maior habilidade para produção de leite e seus constituintes, quando comparada com as outras no Brasil. Para essa raça, existem relatos de médias de produção de leite com variação de 1.496 a 2.130 kg por lactação (TONHATI et al., 2000a; SAMPAIO NETO et al., 2001). Embora, existam rebanhos com elevado padrão de produção, essa realidade é para poucos. Essas diferenças quanto ao potencial de produção resultam dos efeitos genéticos e ambientais. De forma, que existem recursos para o melhoramento dos índices produtivos e reprodutivos dos animais, seja pelas melhorias do manejo ou pela implantação de práticas de melhoramento genético.

Para a consolidação dessa atividade no Brasil, é necessário melhorar a eficiência dos animais. Para isto é indispensável o conhecimento do potencial produtivo e reprodutivo, além dos fatores genéticos e ambientais que influenciam as características que o representam. No nordeste brasileiro, particularmente em Alagoas, existem poucos estudos com informações da capacidade de produção dos bubalinos na região e dos efeitos que alteram o desempenho destes animais. Dentre esses, o intervalo de parto é uma medida capaz de refletir a eficiência reprodutiva dos animais. Em geral a média reportada para intervalo de parto em rebanhos bubalinos leiteiros varia de 385 a 450 dias (TONHATI et al., 2000a; PEREIRA et al., 2008). A duração da lactação auxilia na avaliação da eficiência produtiva das fêmeas e está fortemente relacionada com a produção de leite. Geralmente, sofre grande influência do manejo nos criatórios. A duração da lactação das búfalas encontradas literatura apresenta variação de 252,3 a 301,41

dias (SAMPAIO NETO et al., 2001; MALHADO et al., 2009).

As estimativas de herdabilidade da produção de leite (0,17 a 0,39), reportadas na literatura, apontam para a existência de considerável parte da variância fenotípica total que é devida aos efeitos aditivos dos genes (RAMOS et al., 2006; CARDOSO, et al., 2008; MALHADO et al., 2009). De forma que a seleção pode ser uma boa oportunidade de melhoria das características produtivas dos animais.

Objetivou-se assim avaliar o potencial da produção de leite, duração da lactação e intervalo de partos, estudar os efeitos de ambiente que afetam essas características e estimar a herdabilidade e repetibilidade da produção de leite em um rebanho de búfalas mestiças Murrah, no Estado de Alagoas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com informações de produção de leite em um rebanho de búfalas mestiças de Murrah pertencente à Fazenda Castanha Grande, localizada no município de São Luiz do Quitunde – Alagoas, BR., litoral Norte de Alagoas. Apresenta altitude aproximada de 10 metros, coordenadas geográficas de 9° 10' 06" S e 35° 33' 40" W e clima tropical chuvoso, de acordo com a classificação de KÖPPEN.

Foram utilizados 458 registros da produção de leite provenientes da lactação de 136 búfalas, coletados entre os anos 2000 e 2010. As características estudadas foram: produção de leite (PL), duração da lactação (DL) e intervalos de partos (IDP).

Durante a lactação, os animais eram criados em sistema semi-intensivo. Eram mantidos em pasto de *Braquiária humidícula*, com suplementação mineral e, a partir de 5 kg de leite recebiam 1 kg de ração balanceada para cada 2,5 kg de leite produzido. As búfalas eram ordenhadas em ordenhadeira mecânica, com balde ao pé, linha de vácuo canalizada e contenção feita em espinha de peixe. Periodicamente era feito o controle sanitário do rebanho com respeito às vacinas recomendadas e controle de endoparasitas e ectoparasitas.

A produção de leite (PL) foi calculada multiplicando-se a média dos registros de controle leiteiro (kg/dia) pela duração da lactação (dias). As análises de variância foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS® (2002) considerando-se apenas os registros de produção dentro do intervalo de duração de lactação entre 200 e 464 dias.

Para a análise de IDP foram excluídas informações superiores a 760 dias. Após todas as restrições foram utilizadas 446, 458 e 315 registros de PL, DL e IDP. Foram consideradas duas estações de partos: Estação 1- de outubro a março; Estação 2- de abril a setembro.

Os modelos estatísticos empregados para PL, DL, e IDP foram específicos.

Para análise de produção de leite (modelo 1) foram incluídos os efeitos de estação e ano do início da lactação, ordem de parto e duração da lactação (covariável).

**Modelo 1:**

$$Y_{ijkl} = \mu + E_i + A_j + OR_k + b(DL_{ijkl} - DL) + \varepsilon_{ijkl}$$

Em que:

$Y_{ijkl}$  = produção de leite (kg);

$\mu$  = média da variável;

$E_i$  = efeito da  $i$ -ésima estação do início da lactação ( $i$  = seca e águas);

$A_j$  = efeito do  $j$ -ésimo ano do início da lactação ( $j$  = 2001, 2002,...2010);

$OR_k$  = efeito da  $k$ -ésima ordem de parição ( $k$  = 1 até 11);

$DL_{ijkl}$  = efeito linear da duração da lactação;

$DL$  = duração da lactação média;

$b$  = coeficiente de regressão linear;

$\varepsilon_{ijkl}$  = resíduo aleatório associado a cada observação, pressuposto normalmente distribuído com média zero e variância  $\sigma^2$ .

Apenas o efeito de ano do início da lactação foi incluído na análise da DL (modelo 2).

**Modelo 2:**

$$Y_{ij} = \mu + A_i + \varepsilon_{ij}$$

Em que:

$Y_{ij}$  = duração da lactação (dias);

$\mu$  = média da variável;

$A_i$  = efeito do  $i$ -ésimo ano do início da lactação ( $i$  = 2001, 2002...2010);

$\varepsilon_{ij}$  = resíduo aleatório associado a cada observação, pressuposto normalmente distribuído com média zero e variância  $\sigma^2$ .

Para analisar o intervalo de partos incluíram-se os efeitos de ano do início da lactação e ordem de parto (modelo 3).

**Modelo 3:**

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + OR_j + \varepsilon_{ijk}$$

Em que:

$Y_{ijk}$  = idade ao primeiro parto (dias);

$\mu$  = média da variável;

$A_i$  = efeito do  $i$ -ésimo ano do início da lactação ( $i$  = 2002, 2003...2010);

$OR_j$  = efeito da  $j$ -ésima ordem de parição ( $j$  = 1 até 10);

$\varepsilon_{ijk}$  = resíduo aleatório associado a cada observação, pressuposto normalmente distribuído com média zero e variância  $\sigma^2$ .

As médias dos fatores foram comparadas pelo teste de tukey-kramer a 1% de probabilidade.

As estimativas de covariâncias foram obtidas por meio de análise unicaracterísticas utilizando o programa computacional TM (LEGARRA et al., 2008) por inferência bayesiana via amostragem de Gibbs. Foram considerados os efeitos aleatórios genético aditivo direto, efeito de ambiente permanente e residual. As análises executadas consistiram de uma única cadeia de 100.000 ciclos, com um “burn-in” conservativo de 20.000 ciclos. No modelo foram incluídas as covariáveis ordem de parto e a duração da lactação. Além disso, foi incluído o efeito de grupos de contemporâneas que foram formados pela concatenação das características estação e ano do parto. Foi aplicada a restrição de que cada grupo de contemporâneas deveria ter no mínimo quatro animais. Para maior consistência dos dados, também foram eliminados dados de lactações com valores acima ou abaixo da amplitude de dois desvios padrão em relação à média do grupo de contemporâneo. O modelo geral em notação matricial foi:

$$y = X\beta + Z\alpha + Pc + \varepsilon$$

**Tabela 1.** Estatísticas descritivas da produção de leite (kg), duração da lactação (dias) e intervalo de partos (dias) em búfalas leiteiras mestiças Murrah, São Luiz do Quitunde – AL.

<i>Variável</i>	<i>N</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>
Produção de leite (kg)	446	2.218,03	408,18
Duração da lactação (dias)	458	282,59	39,48
Intervalo de partos (dias)	315	422,49	91,05

As diferenças entre o potencial produtivo de rebanhos bubalinos para a produção de leite é resultante de vários fatores como manejo, região, genótipo dos animais, entre outros. Essa variação revela a potencialidade da produção dos búfalos e que se aplicadas técnicas adequadas de manejo e seleção podem atingir bons níveis de produção.

Todos os efeitos incluídos no modelo para PL foram significativas ( $P < 0,01$ ), Tabela 2.

A média da PL na estação 1 (outubro a março), referente ao período seco da região, foi superior a produção na estação 2 (abril a setembro) período chuvoso (Tabela 3). Essa diferença pode ser resultante do manejo diferenciado imprimido aos animais no período seco.

A diferença significativa da PL de acordo com o efeito do ano do início da lactação, provavelmente, pode ter sido decorrente de mudanças no manejo nutricional, sanitário e reprodutivo, além das condições climáticas vigentes. Esse efeito também influenciou a PL em pesquisa realizada por Sampaio Neto et al. (2001). Nesse caso, foi observado crescimento da produção de leite ao longo dos anos em estudo, sendo atribuído às melhorias de manejo dos

animais e ao acerto do critério de seleção empregado.

Em que:  $y$  é o vetor de observações;  $\beta$  é o vetor de efeitos fixos;  $\alpha$  é o vetor dos efeitos genéticos aditivo direto;  $c$  é o vetor dos efeitos de ambiente permanente;  $\varepsilon$  o vetor de efeitos residuais;  $X$ ,  $Z$  e  $P$  são as matrizes de incidência dos efeitos fixos, efeitos aleatórios genético aditivo direto e de ambiente permanente, respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Produção de leite

O valor médio da PL (Tabela 1) foi superior aos obtidos em rebanhos nacionais, para a raça Murrah, os quais variaram de 1.482 a 1.650 kg de leite (TONHATI et al., 2000a; TONHATI et al., 2000b; RAMOS et al., 2006; RODRIGUES et al., 2010). O valor obtido no presente estudo (2.218 kg) foi próximo à média (2.131 kg) reportada por Sampaio Neto et al. (2001) em animais da mesma raça, criados em sistema intensivo de produção no Ceará - BR. Entretanto, foi inferior à média (2.287 kg) obtida por Rosati e Van Vleck (2002) na Itália.

animais e ao acerto do critério de seleção empregado.

Com relação à ordem do parto, as médias de PL entre a segunda e terceira ordem de parto foram maiores ( $P < 0,01$ ) quando comparadas com as outras categorias desse efeito, Tabela 2 e 3. Em geral observa-se que a ordem de parto é um efeito importante para PL, sendo maior nas primeiras lactações, a partir da primeira, seguida de decréscimo nas ordens mais elevadas. É esperado que a partir da segunda lactação as búfalas produzam mais leite pelo fato de terem o sistema mamário estimulado pela primeira lactação. E com o envelhecimento a produção vai reduzindo em virtude do desgaste do organismo (SAMPAIO NETO et al., 2001).

Em trabalho com búfalas das raças Murrah, Jafarabadi, Mediterrânea e seus mestiços, Tonhati et al. (2000b) reportaram maior PL nas búfalas com idade entre oito e dez anos. Segundo os autores, a idade da búfala é um efeito não genético com forte influência na produção de leite que tende aumentar até que a fêmea tenha alcançado a maturidade fisiológica decrescendo a seguir.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância da produção de leite (kg), duração da lactação (dias) e intervalo de partos (dias) em búfalas leiteiras mestiças de Murrah, São Luiz do Quitunde - AL.

Fonte de variação	Produção de leite (kg)		Duração da Lactação (dias)		Intervalo de partos (dias)	
	GL	QM	GL	QM	GL	QM
<i>Estação</i>	1	1.180.656,92**	-	-	-	-
<i>Ano</i>	9	3.760.593,80**	9	18.585,96**	8	21.319,46**
<i>Ordem do parto</i>	10	1.130.699,32**	-	-	8	60.555,19**
<i>Duração da Lactação</i>	1	42.718.034,46**	-	-	-	-
<i>Resíduo</i>	424	166.608,40	448	1.558,74	298	8.289,79
<i>R<sup>2</sup> (%)</i>	-	60,86	-	19,32	-	21,17

\*\*  $P < 0,01$ ; GL – graus de liberdade; QM – quadrados médios.

O efeito linear da duração da lactação foi importante ( $P < 0,01$ ) para PL. A equação de regressão ajustada pelo modelo foi:  $\hat{Y} = -127,16 + 8,45x$ . Em que:  $\hat{Y} = PL$  e  $x = \text{duração da lactação}$

. Esse resultado indica que o acréscimo de um dia na duração de lactação irá proporcionar o aumento de 8,45 kg na produção de leite.

**Tabela 3.** Médias estimadas da produção de leite (PL), duração da lactação (DL) e intervalo de parto (IDP) De acordo com a estação (1-outubro a março; 2- abril a setembro) e ano do início da lactação e ordem de parto de búfalas leiteiras mestiças de Murrah São Luiz do Quitunde - AL.

	Produção de leite (kg)	Duração da Lactação (dias)	Intervalo de partos (dias)
<b>Estação</b>			
Estação 1	2.221,65 <sup>a</sup>	-	-
Estação 2	2.105,47 <sup>b</sup>	-	-
<b>Ano</b>			
2001	2.177,44 <sup>bcde</sup>	250,94 <sup>bc</sup>	-
2002	1.579,38 <sup>f</sup>	264,13 <sup>abc</sup>	336,66 <sup>a</sup>
2003	1.725,37 <sup>ef</sup>	250,00 <sup>bc</sup>	343,45 <sup>a</sup>
2004	1.901,07 <sup>d<sup>ef</sup></sup>	246,50 <sup>c</sup>	453,48 <sup>a</sup>
2005	2.439,20 <sup>abc</sup>	298,47 <sup>a</sup>	397,94 <sup>a</sup>
2006	2.761,07 <sup>a</sup>	295,54 <sup>a</sup>	383,45 <sup>a</sup>
2007	2.634,06 <sup>ab</sup>	283,63 <sup>ab</sup>	410,55 <sup>a</sup>
2008	2.240,76 <sup>cd</sup>	297,57 <sup>a</sup>	420,97 <sup>a</sup>
2009	2.044,79 <sup>de</sup>	297,57 <sup>a</sup>	401,65 <sup>a</sup>
2010	2.132,47 <sup>cde</sup>	259,76 <sup>bc</sup>	414,61 <sup>a</sup>
<b>Ordem de parto</b>			
1	1.874,73 <sup>b</sup>	-	-
2	2.267,71 <sup>a</sup>	-	475,97 <sup>a</sup>
3	2.284,47 <sup>a</sup>	-	406,67 <sup>b</sup>
4	2.293,79 <sup>a</sup>	-	387,23 <sup>b</sup>
5	2.165,06 <sup>ab</sup>	-	368,54 <sup>b</sup>
6	2.072,25 <sup>ab</sup>	-	366,81 <sup>b</sup>
7	2.106,59 <sup>ab</sup>	-	406,63 <sup>ab</sup>
8	2.070,47 <sup>ab</sup>	-	409,65 <sup>ab</sup>
9	2.045,14 <sup>ab</sup>	-	364,65 <sup>b</sup>
10	2.263,65 <sup>ab</sup>	-	376,62 <sup>ab</sup>
11	2.355,31 <sup>ab</sup>	-	-

### Duração da Lactação

A média da DL (282,59 dias, Tabela 1) foi maior do que os valores de 271, 256 e 270 dias reportados por Tonhatiet al. (2000a), Ramos et al. (2006) e Rodrigues et al. (2010), respectivamente, em búfalas Murrah. Entretanto, inferior a 301 dias de lactação em animais da mesma raça, criadas intensivamente no Ceará (SAMPAIO NETO et al., 2001).

O efeito do ano do início da lactação foi significativo ( $P < 0,01$ ) para DL, sendo que as maiores médias de DL ocorreram entre 2005 a 2009, Tabela 3. É importante ressaltar que os melhores desempenhos para PL ocorreram entre os 2005 a 2007. Esse resultado indica melhor condição do manejo em geral dos animais no período entre 2005 e 2009. Efeito importante do ano na DL também foi observado por Sampaio Neto et al. (2001).

### Intervalo de partos

O intervalo de partos médio (422,49 dias, Tabela 1) calculado em 315 intervalos proveniente de 136 búfalas, indicou bom desempenho dos animais em estudo quando comparado com aqueles obtidos em búfalas da mesma raça no Brasil, por Sampaio Neto et al. (2001) e Ramos et al. (2006), cujos valores médios foram 431 e 432 dias, respectivamente. Também foi melhor do que a média (451 dias) relatada por Lopes et al. (2008) calculada em rebanho de búfalas mestiças e puro por cruza (Murrah x Mediterrâneo) em Rondônia. Entretanto, Téllez et al. (2005) na região oriental de Cuba obtiveram melhor desempenho para IDP com valores que variaram de 371 a 418 dias. Esses autores relataram que um intervalo de partos de 365 dias é rentável e, fisiologicamente possível para animais da espécie bubalina.

O IDP sofreu influência significativa ( $P < 0,01$ ) do ano de início da lactação e da ordem de partos (Tabela 2). Os melhores desempenhos de intervalo de parto ocorreram entre a terceira e sexta ordem de parto. Em estudo com as raças Carabao, Jafarabadi, Murrah, Mediterrâneo, tipo Baio e seus mestiços, Cassiano et al. (2003) reportaram que a ordem de parto exerceu forte influência sobre o intervalo de partos. Esses autores verificaram que as búfalas atingiram melhor desempenho da quinta à sétima parição, pois, neste período, além de terem pro-

duzido bezerros mais pesados apresentaram intervalos de partos mais curtos.

### Herdabilidade e Repetibilidade

A estimativa de herdabilidade para a PL (0,29, Tabela 4) foi de moderada magnitude indicando que grande parte desta característica é influenciada por fatores genéticos e que, portanto, responderia bem a programas de seleção. Este valor foi superior aos relatados no Brasil, em animais da mesma raça em estudo: 0,24; 0,21; 0,25; 0,20 e 0,22 (TONHATI et al., 2000b; RAMOS et al., 2006; RODRIGUES et al., 2010; SENO et al., 2010; ASPILCUETA-BORQUIS et al., 2010).

Na Itália, em búfalos de Rio, reportaram-se uma estimativa de herdabilidade em 0,14. Segundo os autores, maior variabilidade genética era esperada para essa espécie, uma vez que não tenha sido selecionada intensamente. Entretanto, devido as consideráveis variações de manejo, tanto entre como dentro dos rebanhos, é provável que os modelos empregados tenham considerado apenas parte desses efeitos. Assim, as variações na produção poderiam ser atribuídas, principalmente, aos efeitos ambientais resultando em baixo valor da herdabilidade (ROSATI; VAN VLECK, 2002).

Em rebanhos bubalinos da raça Murrah em diferentes regiões do Brasil, Araújo et al. (2008) estimaram a herdabilidade da PL de acordo com a classe de desvio padrão (alto: 0,33; baixo: 0,41) obtendo-se uma média de 0,39. Os autores verificaram a existência de heterogeneidade de variância da PL entre rebanhos e que a fonte dessa heterogeneidade era proveniente dos fatores ambientais. Cardoso et al. (2008) também estimaram a herdabilidade para PL em 0,39.

Contudo, as variações de magnitude das estimativas de herdabilidade se devem, provavelmente, não somente às diferenças de manejo, localidades e variações genéticas entre os rebanhos, mas também em virtude das diferenças entre as metodologias utilizadas na estimação dos parâmetros. Apesar dessas variações, em geral, verifica-se a existência de variância genética aditiva que justifique a busca de ganhos genéticos para a produção de leite pela seleção de animais comprovadamente geneticamente superiores.

**Tabela 4.** Estimativas de componentes de variância, herdabilidade ( $h^2$ ) e repetibilidade ( $r$ ) para a Produção de Leite (kg) em Búfalas Mestiças Murrah.

Componentes	Produção de Leite (kg)
$\sigma_a^2$	0,09
$\sigma_{pe}^2$	0,13
$\sigma_e^2$	0,10
$h^2$	0,29
$r$	0,69

$\sigma_a^2$  = variância genética aditiva;  $\sigma_{pe}^2$  = variância de ambiente permanente;  $\sigma_e^2$  = variância residual.

A estimativa da repetibilidade da PL (0,69, Tabela 4) sugere que 69% da magnitude do caráter produção de leite poderá se repetir a cada lactação futura. Esse resultado implica que os valores das produções anteriores podem ser bons indicativos das produções futuras e assim, o criador pode optar por manter no rebanho as búfalas mais promissoras e descartar àquelas que apresentarem menor produção. Na literatura foram registrados valores que variaram de 0,32 a 0,51 (TONHATI et al., 2000a; TONHATI et al., 2000b; RAMOS et al., 2006; e MALHADO et al., 2009; RODRIGUES et al., 2010). Segundo Cardoso et al. (2008), a estimativa da repetibilidade para a PL com a magnitude de 0,48 revela que a seleção de animais com informação da produção em poucas lactações pode ser utilizada com considerável acurácia.

## CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que o rebanho em estudo apresentou bom desempenho quando comparado com os outros no país. Isto pode ser resultado da aplicação de práticas adequadas no manejo e (ou) bom padrão genético dos animais.

Os efeitos de estação, ano, ordem do parto e duração da lactação foram importantes para a produção de leite. De forma que, animais com início da lactação na estação seca da região (outubro a março) apresentaram maior produção de leite. A duração da lactação teve efeito linear sobre a produção de leite. A duração da lactação e o intervalo de parto variou de acordo com o ano do início da lactação.

É possível a obtenção de ganho genético da produção de leite por meio da seleção dos animais com desempenho comprovadamente superior para essa característica.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. V. et al. Heterogeneidade de variâncias e parâmetros genéticos para produção de leite em bubalinos da raça Murrah, mediante inferência Bayesiana. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 9, n. 3, p. 416-425, 2008.

ASPILCUETA-BORQUIS, R. R. et al. Genetic parameters for buffalo milk yield and milk quality traits using Bayesian inference. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 93, p. 2195-2201, 2010.

Associação Brasileira dos Criadores de Búfalos (ABCB). **Raças**, 2012. Disponível em: <<http://www.bufalo.com.br/racas.html>>. Acesso em: 10 maio 2013.

BERNARDES, O. Bubalinocultura no Brasil: Situa-

ção e importância econômica. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 31, n. 3, p. 293-298, 2007.

CASSIANO L. A. P. et al. Caracterização fenotípica de raças bubalinas nacionais e do tipo Baio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 11, p. 1337-1342, 2003.

CARDOSO, A. M. C. et al. Estimação de parâmetros e tendência genética para produção de leite em bubalinos da raça Murrah utilizando inferência bayesiana. **Revista Ciência Agrária**, Belém, v. 49, n. 1, p. 53-64, 2008.

LEGARRA, A.; VARONA, L.; LÓPEZ DE MATURANA, E. **TM: Threshold Model**, 2008. Disponível em: <<http://snp.toulouse.inra.fr/~alegarra/manualtm.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2012.

LOPES, C. R. A. et al. Eficiência reprodutiva e influência de fatores de meio e de herança sobre variação no peso ao nascer de bubalinos no estado de Rondônia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 9, p. 1595-1600, 2008.

MALHADO, C. H. M. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para características reprodutivas e produtivas de búfalas mestiças no Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 4, p. 830-839, 2009.

PEREIRA, R. G. A. et al. **Eficiência reprodutiva de búfalos**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2008. 15 p.

RAMOS, A. A. et al. Caracterização fenotípica e genética da produção de leite e o do intervalo entre partos em bubalinos da raça Murrah. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 8, p. 1261-1267, 2006.

RODRIGUES, A. E. et al. Estimação de parâmetros genéticos para características produtivas em búfalos na Amazônia Oriental. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 62, n. 3, p. 712-717, 2010.

ROSATI, A., VAN VLECK, L. D. Estimation of genetic parameters for milk, fat, protein and mozzarella cheese production for the Italian river buffalo (*Bubalus bubalis*) population. **Livestock Production Science**, Philadelphia, v. 74, p. 185-190, 2002.

Statistical Analysis System – Institute (SAS). **SAS/STAT user's guide**: version 8. SasInst, 2002.

SAMPAIO NETO, J. C. et al. Avaliação dos desempenhos produtivos e reprodutivos de um rebanho bubalino no estado do Ceará. **Revista Brasileira de**

**Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 368-373, 2001.

SENO, L. O. et al. Genetic parameters for milk yield, age at first calving and interval between first and second calving in milk Murrah buffaloes. **Livestock Research for Rural Development**, 2010. Disponível em: <<http://www.lrrd.org/lrrd22/2/seno22038.htm>>. Acesso em: 15 fev. 2013.

TEIXEIRA, L. V.; BASTIANETTO, E.; OLIVEIRA, D. A. A. Leite de búfala na indústria de produtos lácteos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 29, n. 2, p. 96-100, 2005.

TÉLLEZ, M. B. et al. Influencia de la época del parto y región em algunos indicadores reproductivos del búfalo de agua (*Bubalus bubalis*) e nel território oriental de Cuba. **Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, v. 6, n. 9, 2005.

TONHATI, H.; VASCONCELLOS, B. F.; ALBUQUERQUE, L. G. Genetica aspects of productive and reproductive traits in a Murrah buffalo herd in São Paulo, Brazil. **Journal Animal Breeding Genetic**, Hoboken, v. 117, p. 331-336, 2000a.

TONHATI, H. et al. Parâmetros genéticos para a produção de leite, gordura e proteína em bubalinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 2051-2056, 2000b.