

ASPECTOS ECONÔMICOS E GENÉTICOS DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS) NO LEITE DE BÚFALAS.

Patrícia de Brito Ferreira, Humberto Tonhati, Renan Baraldi Thomazine, Gregório Miguel Ferreira de Camargo, Livia Boarini, Geovanny Mendoza-Sánchez, André Luís Ferreira Lima, Antonio Roberto Otaviano. - Zootecnia - Departamento de Zootecnia-Melhoramento Genético - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Campus de Jaboticabal.

Nos últimos anos, têm-se introduzido análises genéticas conhecidas como “Test-day” que utilizam informações repetidas de um mesmo indivíduo durante a lactação, permitindo a realização de análises que descrevem a trajetória da produção de leite e seus constituintes e da contagem de células somáticas nos diferentes estágios da lactação (Rodríguez-Zas *et al.*, 2000).

Uma das vantagens da utilização do “test-day” para a realização das avaliações genéticas é que se têm encontrado maiores coeficientes de herdabilidade para a produção de leite no dia do controle, quando comparados aos valores obtidos para a produção total de leite, devido ao melhor detalhamento na modelagem de efeitos sistemáticos que influenciam a produção de leite nos diferentes períodos da lactação, impossíveis de serem considerados quando é levada em conta a produção total de leite na lactação (Meyer, 1989). Os modelos “test-day” podem ser aplicados no estudo genético de CCS que é utilizada como característica de seleção indireta da resistência genética da mastite, conforme foi estudada em bovinos por Haile-Mariam *et al.* (2001 b) entre outros autores. As estimativas de herdabilidade utilizando modelos “test-day” variam ao longo da lactação, por exemplo, Emanuelson e Philipsson (1984) estimaram herdabilidades variando de 0,26 a 0,40, Gadini *et al.* (1996) de 0,007 a 0,09 e Mrode e Swanson (2002) de 0,04 a 0,17. No caso de rebanhos bubalinos no estado de São Paulo, a presença de mastite subclínica e clínica representa 1,5% e 18,77%, respectivamente, das búfalas em produção de leite (Costa, 2000). A importância da contagem de células somáticas no melhoramento genético é que tem-se encontrado associação genética entre a CCS a presença de mastite nos animais (Cranford e Pearson, 2001). No caso dos bubalinos, contagens elevadas de células somáticas causam diminuição na produção e qualidade do leite (Cerón-Munõz *et al.*, 2002 a e Cerón-Munõz *et al.*, 2001).

Foram utilizados 9404 controles mensais de CCS e 25588 controles mensais sobre a produção de leite referente a 2198 lactações de 1050 fêmeas pertencentes a 10 rebanhos do estado de São Paulo. As lactações ocorreram de 1997 a 2005. Os rebanhos caracterizam-se por estar numa região de clima subtropical, na qual, predominam duas épocas definidas no ano, uma época seca e fria (abril-setembro) e uma úmida e quente (outubro-março). Entre os meses de fevereiro e abril concentram-se as maiores freqüências de partos. Em geral os animais são manejados em pastagens de *Brachiaria brizantha* e *Panicum maximum*. Na maioria das fazendas suplementa-se na época seca. As Contagens de Células Somáticas (CCS) foram determinadas por citometria de fluxo (Somacount 300 – Bentley Instruments, Inc). Para determinar as perdas da produção de leite, realizaram-se análise de variância para cada mês de lactação utilizando o procedimento GML do SAS (SAS Institute, 1999). A variável CCS foi transformada em escore (CCSs), segundo a escala de SHOOCK (1982). O modelo utilizado

para cada um dos meses de lactação foi:
$$y_{ijklm} = \alpha + A_i + F_j + v_{k:j} + O_l + \beta_l (x_{ml} - \bar{x}_l) + e_{ijklm}$$

y_{ijklm} = produção de leite em cada mês da lactação; α = intercepto; A_i = efeito fixo de ano; F_j = efeito fixo da fazenda (10 Fazendas); $v_{k:j}$ = efeito aleatório da búfala dentro de cada; O_l = efeito fixo de ordem de parto $l = 1, 2$ y ≥ 3), β_l = coeficiente de regressão lineal para a CCS dentro de cada parto; x_{ml} = CCS em cada controle; \bar{x}_l = média de CCS em cada parto; e_{ijklm} = Erro. Os componentes de covariância serão estimados pelo método de máxima verossimilhança restrita (REML), usando a opção DXMRR do pacote estatístico DFREML (Meyer, 1998).

Tabelas 1. Números, Médias e Desvio Padrão

FAZENDA	N CCS- CCSt	PRODUÇÃO DE LEITE	MÉDIA CCS + DESVIO PADRÃO	MÉDIA CCSt + DESVIO PADRÃO	MÉDIA PRODUÇÃO DE LEITE + DESVIO PADRÃO	PLT
1	7260	18272	76.307±194.846	3.79±1.31	6.28±2.38	1623575.76
2	958	3616	170.699±311.502	4.50±2.58	6.91±2.70	771950.85
3	307	798	164.847±534.155	4.01±1.53	5.35±2.05	135637.85
4	534	1033	73.228±236.837	3.47±1.36	5.22±2.19	208557.30
5	418	1501	246.725±799.293	4.12±1.65	5.22±1.83	240642.55
6	220	368	120.909±572.485	3.68±1.40	5.07±2.12	62202.10

ORDEM	CCS	PRODUÇÃO DE LEITE	MÉDIA CCS + DESVIO PADRÃO	MÉDIA CCSt + DESVIO PADRÃO	MÉDIA PRODUÇÃO DE LEITE + DESVIO PADRÃO	PLT
1	2914	8650	52.805±178.06	3.35±1.25	6.15±1.25	888287.30
2	2265	5648	90.150±267.37	3.89±2.30	6.24±2.43	663234.90
3	1728	3960	129.447±379.233	4.20±2.40	6.17±2.57	542987.58
4	1157	2500	115.309±308.36	4.12±1.39	6.11±2.54	364809.10
5	874	2312	127.451±345.88	4.15±1.47	6.41±2.59	246572.33
6	399	1257	121.634±217.13	4.29±1.39	6.58±2.50	142217.70
7	161	562	169.366±498.49	4.19±1.51	6.41±2.41	73803.55
8	73	330	133.411±253.02	4.22±1.49	6.19±2.48	49242.56
9	49	182	193.939±544.47	4.12±1.63	6.01±2.71	33823.13
10	77	187	199.208±704.87	4.12±1.65	6.45±2.63	37588.25

ANO DE PRODUÇÃO	CCS- CCSt	PRODUÇÃO DE LEITE	MÉDIA CCS + DESVIO PADRÃO	MÉDIA CCSt + DESVIO PADRÃO	MÉDIA PRODUÇÃO DE LEITE + DESVIO PADRÃO	PLT
1997	175	1210	46.931± 79.837	3.53±1.11	5.26±1.73	187217.34
1998	633	1165	56.755±188.393	3.43±1.22	5.91±2.02	207449.20
1999	796	1369	66.074±221.547	3.70±1.17	5.64±2.13	228049.20
2000	1467	2390	67.673±173.341	3.83±1.14	5.44±2.14	372884.40
2001	1965	2893	114.521±352.676	4.13±1.30	4.77±2.22	419182.47
2002	1168	3659	109.693±423.592	3.69±1.54	5.92±2.58	474062.55
2003	961	4076	115.743±458.556	3.89±1.50	6.14±2.32	335279.22
2004	1727	6105	108.580±240.441	3.92±1.45	7.26±2.32	462348.80
2005	805	2721	121.315±260.883	3.93±1.68	7.47±2.05	355982.63

As médias observadas e os seus respectivos desvios padrão, para a produção de leite total (PLT) e CCS, no presente estudo foram de $3427.20 \pm 107.85\text{Kg}$ e 96620 cél/mL respectivamente (Tabela 3.), valores diferentes dos encontrados por Tonhati et al (2000) os quais encontraram uma média de 1481 kg, em rebanhos da raça murrah no Estado de São Paulo-Brasil e as médias encontradas no presente estudo foram de 96620cél/ml por este motivo diferem das encontradas por Cerón-Muñoz et al (2002) de 63610 cél/mL.

Tabela 3. Número de observações (N.), Médias, Desvio Padrão para cada característica considerada (milhares de cél/ml).

	N	MEDIA ±DESVIO PADRÃO
CSS	9697	96.62 ± 294.92
CSSt	9697	3.87 ± 1.39
Prod. leite	25588	6.22 ± 2.43
PLT	25588	3427.20 ± 107.85

PLT= produção de leite truncada aos 270 dias.

Em quanto aos parâmetros genéticos da contagem de células somáticas, foi estimada a herdabilidade desta característica na lactação obtendo-se 0,35, resultado que são semelhantes quando comparado com os resultados obtidos por outros pesquisadores que encontraram estimativas de herdabilidade, por exemplo, Emanuelson e Philipsson (1984) estimaram herdabilidades variando de 0,26 a 0,40, Gadini *et al.* (1996) de 0,007 a 0,09 e Mrode e Swanson (2002) de 0,04 a 0,17;

As estimativas de coeficiente de herdabilidade e seu respectivo erro padrão mostram-se na (tabela 4) obtendo-se no estudo 0.39 para PLT resultados um pouco diferentes aos resultados reportados por Tonhati et al (2000) e Tonhati e Vasconcellos (1998) os quais reportaram estimativas de 0,24 para PLT. Também foi estimada uma correlação genética de -0,05 entre a contagem de células somáticas e a produção total de leite.

Tabela 4. Estimação dos componentes de covariâncias e parâmetros genéticos de Produção total de leite (PLT) e contagem de células somáticas transformadas (CCSt).

Parâmetros genéticos	PLT	CCSt	PLT Vs CCSt
Var _A	47568.98	0,41	
Cov _A			-8,89
Var _P	193996.95	1,21	
Cov _P			8,15
Var _E	97589.75	0,79	
Cov _E			17,05
H ²	0,39	0,35	r= -0,05

Var_A = genéticas aditiva, Var_E = ambientais Var_F = fenotípicas, Cov_A = genéticas aditiva, Cov_E = ambiente, Cov_E = ambientais, Cov_F = fenotípicas r= correlação genética

Nas análises de variância para a variável PL, incluíram-se no modelo os efeitos fixos de fazenda, ordem e ano de parto. Nas búfalas de primeiro parto não foi encontrada relação entre a CCS e a PL. As perdas médias de leite variaram de 0,18 a 2,2 litros por unidade de CCS. Nas búfalas de segundo parto observou-se relação negativa e estatisticamente significativa entre PL e CSS nos meses 1, 2, 5, 6 e 7

da lactação e foi encontrado coeficiente de regressão negativo e significativo para todos os meses de lactação nas fêmeas de três ou mais partos.

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que parece existir uma razoável variabilidade genética aditiva entre os animais e dessa maneira a contagem de células somáticas pode ser utilizada como característica de seleção indireta para a resistência a mastite nos rebanhos bubalinos, a pesar de que parece que dita seleção possa afetar a produção de leite. Por causa disto é necessário realizar trabalhos mais aprofundados com novas metodologias, por exemplo, as regressões aleatórias para atingir resultados mais acurados na estimação de parâmetros genéticos em bubalinos. .

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

CERÓN-MUÑOZ, M.F.; TONHATI, H.; DUARTE, J.M.C. Contagem de células somáticas e produção de leite em bubalinos. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. 57: 8-10. 2002a.

CERÓN-MUÑOZ, M. F.; TONHATI, H.; DUARTE, J.; OLIVEIRA, J.; MUNOZ-BERROCAL, M. AND JURADO-GAMEZ, H. Factors affecting somatic cell counts and their relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. **Journal of Dairy Science**. Champaign, Volume 85, Number 11, p 2885- 2889. 2002.

CRANFORD, J. L., PEARSON, R.E. Relationships of sire predicted transmitting ability for somatic cell score with measures of daughter performance. **Journal of Dairy Science**. 84:1501-1507. 2001.

COSTA, E. O.; WATANABE, E. T.; RIBEIRO, A. R.; GARINO, J. R. F.; HOURITI, A. M. AND. BARUSELLI, P. S. **Mastite bubalina**: etiologia, índices de mastite clínica e subclínica. *Napgama* 1:12-15. 2000.

EMANUELSON, U., PHILIPSSON, J. Studies on somatic cell count in milk from Swedish dairy cows. II. Estimates of genetic parameters of monthly test-day results. *Acta Agrícola Scandinavia*, 34:45-52. 1984. GADINI, C. H. **Genetic evaluation of Test Day Production Traits and Somatic Cell Score**. Thesis (PhD) – University of Nebraska, Nebraska, USA. 91p. 1997GADINI, C. H.; KEOWN, J. F. AND VLECK, L. D. V Estimates of genetic parameters for first lactation test-day yields. **Journal of Dairy Science**. 79 suppl 1:142-158. 1996.

HAILE-MARIAM, M., GODDARD, M.E., BOWMAN, P.J. Estimates of genetic parameters for daily somatic cell count of australian dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. 84:1255-1264. 2001b.

MEYER, K. Estimates of genetic parameters for first lactation test day production of Australian Black and White cows. **Livestock Production Science** 21:177-199. 1989.

MRODE, R.A., AND SWANSON, G.J.T. 2000. Estimation of genetic parameters for somatic cell count in the first three lactations using random regression. **Livestock Production Science**. 2000.