



AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMI-ÁRIDO ISSN 1808-6845  
*Artigo Científico*

## ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE A CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS), A PRODUÇÃO, O TEOR DE GORDURA, PROTEÍNA E EXTRATO SECO TOTAL DO LEITE BUBALINO

*Mayara Leilane de Jesus Barreto*

Discentes do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Bolsistas CNPq e PROPESQ. –Natal-RN. E-mails: mayleila.22@hotmail.com;

*Adriano Henrique do Nascimento Rangel*

Docentes do curso de Zootecnia – UFRN. Natal-RN. E-mail: adrianorangel@pq.cnpq.br; hrdemedeiros@ufrnet.br;

*Viviane Maia de Araújo*

Zootecnistas – Bolsistas CNPq. Natal-RN. E-mail: vivi.maia@hotmail.com;

*Karla Cavalcanti Bezerra*

Zootecnistas – Bolsistas CNPq. Natal-RN. E-mail: karlab@ig.com.br

*Henrique Rocha de Medeiros*

Docentes do curso de Zootecnia – UFRN. Natal-RN. E-mail: adrianorangel@pq.cnpq.br; hrdemedeiros@ufrnet.br;

*Juliana Paula Felipe de Oliveira*

Discentes do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Bolsistas CNPq e PROPESQ. –Natal-RN. E-mails: juli\_cherry@msn.com

*Kivya Dias de Andarde*

Discentes do curso de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Bolsistas CNPq e PROPESQ. –Natal-RN. E-mails: kivya@msn.com

**RESUMO:** Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o conteúdo de gordura, proteína e extrato seco total (EST) no leite de búfalas da raça Murrah. Para isso, utilizaram os dados de produção 80 búfalas leiteiras controladas por lactação, com diferentes ordens de parto, correspondentes aos anos de 2008 e 2009. O CCS obtido a partir desses dados, foi classificado em escore de células somáticas (ECS) entre zero e 9. Os resultados da pesquisa foram comparados utilizando análise de variância e correlação, com nível de significância  $p$  valor de 0,05 para ambos os procedimentos estatísticos. O coeficiente de correlação de  $(r)$  foi calculado para cada um dos modelos de polinômios (linear, quadrático e cúbico) considerados. Não foi observada correlação ( $P < 0,05$ ) entre a gordura, proteína e a variável ECS. Foi observada correlação positiva entre o EST e a produção.

**Palavras-chave:** Glândula mamária; Leite de búfala; Qualidade do leite

## ANALYSES OF CORRELATION BETWEEN SOMATIC CELL COUNT (SCC), PRODUCTION, FAT CONTENT, PROTEIN AND TOTAL DRY EXTRACT IN DAIRY BUFFALO MILK

**ABSTRACT:** This research aimed to evaluate the correlation between somatic cell count (SCC) and the contents of fat, protein and total dry extract (TDE) in milk produced by Murrah breed buffaloes. For this, it were used a data of controlled 80 dairy buffalo's milk production by lactation, with different calving order, that correspond at the years of 2008 and 2009. The CCS obtained from these data, was classified in a somatic cell score (SCE), ranked between zero and 9. The results of research were compared using analyses of variance and correlation, with "p" value level of significance of 0.05 for both statistical procedures. The coefficient of correlation (r) was calculated for each of the polynomial models (linear, quadratic and cubic) considered. It wasn't observed correlation ( $P < 0,05$ ) between fat, protein and SCE variable. It was observed positive correlation between TDE and production.

**Keywords:** Mammary gland; Buffalo Milk; Milk quality

### INTRODUÇÃO

O efetivo nacional de búfalos é de, aproximadamente, 1.146.798 cabeças (IBGE, 2008). A despeito desse contingente, a versatilidade produtiva desses grandes ruminantes sinaliza a possibilidade de expansão da população e a demanda por novas tecnologias para o manejo dessa espécie.

Caracteristicamente, os sistemas de produção de búfalos no Brasil são extensivos, com adoção rara de tecnologias, e baseados na produção de leite (vendido *in natura*) e no abate – clandestino, na maioria das vezes – do excedente ou descarte.

Ainda que incipiente, existe um nicho no mercado nacional para os lácteos provenientes do leite de búfalas, um exemplo clássico é um queijo fino, de massa filada conhecido como Mozzarella. Diante dessa particularidade, existe uma demanda por conhecimento, principalmente por caracterização do produto e pelos fatores que influenciam a qualidade do leite de búfalas.

A maior vantagem do leite bubalino, em relação ao leite de outras espécies, é a qualidade nutricional, com teores de proteínas, gorduras e minerais que superam consideravelmente os do leite da vaca e, portanto, o seu aproveitamento industrial é superior, chegando comparativamente a sobrepujar o rendimento do leite bovino em mais de 40% (HÜNH & FERREIRO, 1980; HÜNH et al. 1982; NADER FILHO, 1984).

Além de efeitos genéticos, efeitos ambientais como ano, estação de partos, ordem de partos, idade, etc. influenciam, com magnitudes ponderadas, a produção e composição de leite de búfalas (TONHATI & VASCONCELLO, 1996; BASTIANETTO et al., 2005). Dentro dos componentes ambientais, o aspecto sanitário da criação de búfalos assume papel preponderante por

influenciar sobremaneira a qualidade do leite produzido na propriedade.

Os principais fatores que afetam a composição natural do leite são a dieta, a constituição genética, a estação do ano, o estágio de lactação, o manejo da ordenha e a sanidade (DÜRR et al. 2000). Devido à complexidade destes fatores, foram desenvolvidos vários métodos de verificação da qualidade do leite. Entre eles, pode-se citar o California Mastitis Test (CMT), Wisconsin Mastitis Test (WMT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS) (CARDOZO, 1996).

Devido sua prevalência, a mastite vem recebendo atenção por parte dos principais grupos de pesquisa do país. Configura-se num processo de inflamação da glândula mamária, acompanhado pela redução de secreção do leite (PEREIRA et al., 2001) e pelo comprometimento da qualidade do leite produzido (RIBEIRO et al., 2003).

A mastite manifesta-se sob formas as clínica ou sub-clínica, de acordo com a intensidade e severidade do processo inflamatório (Andrade et al. 2000). Dessas, a sub-clínica é a principal responsável pelas perdas na qualidade do leite (FONSECA & SANTOS, 2000), assintomática só e passível de detecção por métodos que quantificam as células somáticas do leite secretado. Sendo assim, a contagem de células somáticas (CCS) é uma ferramenta muito importante no controle da mastite.

O número alto de células somáticas além de afetar, negativamente a produção de leite e seu valor nutritivo (COSTA et al., 1998) pode, também favorecer o descarte do leite pela presença de resíduos de antibióticos, o aumento dos custos de produção em função da aquisição de medicamentos e de honorários ao profissional da medicina veterinária (Petim-Batista, 1996) e, conseqüentemente, diminuição da vida produtiva dos animais (DOMINGUES et al., 1999).

Dessa forma, o conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades organolépticas e industriais. Os parâmetros de qualidade são cada vez mais utilizados para detecção de falhas nas práticas de manejo, servindo como referência na valorização da matéria-prima (DÜRR, 2004). Os principais parâmetros utilizados pela maioria dos programas de qualidade industrial do leite são os conteúdos de gordura, proteína, sólidos totais e a contagem de células somáticas (MONARDES, 1998).

Estudos desenvolvidos por Carvalho et al. (2007), relacionando CCS com os agentes causadores da mastite em bubalinos, viram que as perdas não estão somente ligadas ao produtor mas, também às indústrias principalmente pelo fato da mastite causar além da redução em quantidade, a qualidade também é afetada por ocasionar mudanças na composição do leite. Isto significa em especial problemas no processamento, redução do rendimento industrial e produtos lácteos com baixa qualidade e estabilidade.

Objetivou-se, portanto avaliar a correlação entre a contagem de células somáticas (CCS), através do escore de células somáticas (ECS) e os teores de gordura, proteína, extrato seco total (EST) e produção de leite de búfalas da raça Murrah.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados usados no presente trabalho pertencem à Empresa Tapuio Agropecuária Ltda. Localizada no município de Taipu, região Agreste do estado do Rio Grande do Norte. Estes foram armazenados em planilhas de controle zootécnico, segundo as práticas de manejo em uso na empresa.

Foram usados dados inerentes ao controle leiteiro de 80 búfalas da raça Murrah, referentes às lactações provenientes de diferentes ordens de parto.

As coletas de amostras de leite foram realizadas mensalmente, ao final de cada ordenha, o leite foi homogeneizado e posteriormente acondicionado em frascos plásticos de 40 mL, contendo conservante bronopol<sup>®</sup>. Cada amostra foi identificada, de acordo com a numeração do animal e, encaminhadas para o laboratório de Análise de Qualidade de Leite da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), para fins de análise dos teores de gordura, proteína e extrato seco total foi realizada através de absorção de

ondas no infravermelho pelo equipamento Bentley 2000 e, a contagem de células somáticas (CCS) foi realizada pelo método de citometria de fluxo, no equipamento Somacount 300 – Bentley.

Os animais eram mantidos em pastejo rotacionado em piquetes formados por gramíneas (Brachiarias brizantha e humidicola, Panicum maximum e Pangolão) e, recebiam concentrado à base de caroço de algodão e farelo de soja, durante a ordenha. Ainda, na época seca e/ou quando necessário, recebiam suplementação à base de cana-de-açúcar e uréia corrigida a 1%. Eram realizadas duas ordenhas mecânicas, diariamente, às 05:00 horas e às 17:00 horas.

Para a realização das análises estatísticas foi imposta uma restrição. Foram escolhidas as matrizes que possuíam observações de datas de pesagens do leite apenas correspondente aos anos de 2008 e 2009.

A partir dos dados da CCS foi obtido o escore linear de células somáticas (ECS) por meio de uma variação de 0 a 9, descrita pelo National Mastitis Council, 1996.

Para avaliar a influência do ECS, variável independente, sobre a produção, e os teores de gordura, proteína, e EST, variáveis dependentes, calculou-se o coeficiente de correlação linear ( $r$ ), em que foram considerados os modelos polinomiais linear, quadrático e cúbico. A análise de variância foi conduzida ao nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram efetuadas usando-se o Statistical Analyses System (SAS 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 observou-se correlação linear significativa ( $p < 0,05$ ) e negativa entre a variável escore de células somáticas (ECS) e a produção de leite (-0.32354). Essa resposta pode ser explicada pelo princípio da diluição, pois a CCS excretada na glândula mamária são diluídas em função da quantidade de leite produzida, dessa forma à medida que aumenta a produção diminui a porcentagem de células somáticas no leite. Singh & Ludri (2001), também observaram correlação significativa para CCS e produção de leite enquanto, os resultados descritos por Jorge et al. (2005) estão em desacordo com essas observações.

Tabela 1. Análise de correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e a produção, o teor de gordura, proteína, e extrato seco total do leite.

	Coefficiente de correlação	Nível de significância
Produção de leite (kg/dia)	-0,32354	0,05
% Gordura	0.16475	0,05
% Proteína	0.20532	0,05
% Extrato seco total	0,04637	0,05

A influência da concentração de células somáticas sobre os constituintes do leite tem sido muito discutida (SANTOS, 2002; VENTURA et al. 2006; RANGEL et al. 2009).

No presente estudo também se observou correlação significativa ( $p < 0,05$ ), entre a variável ECS e o EST (0.04637), evidenciando que quando se aumenta as células somáticas no leite aumenta também a percentagem de EST. Em contrapartida, Picinin (2003), usando 31 propriedades leiteiras bovinas na Região Metropolitana de Belo Horizonte, discordam deste achado tendo encontrado que quanto maior a CCS, menores os teores de gordura e EST do leite. Em estudo com vacas, Rangel et al. (2009) observaram correlações negativas entre a CCS e extrato seco desengordurado, sugerindo que o aumento dos valores de CCS provoca redução na porcentagem de lactose e ESD. A redução na % de lactose, segundo os autores, pode ser explicada pela perda de lactose da glândula mamária para o sangue, devido a mudanças na permeabilidade da membrana separatória. Da mesma forma Reis et al. (2007) relatam a existência de correlação baixa entre a CCS e os percentagens de EST do leite bubalino.

Quando correlacionada com gordura e proteína não houve ajuste para modelo linear ( $p > 0,05$ ) com a variável ECS. Ou seja, não foi percebida pelo modelo influência na contagem de células somáticas (CCS) com a gordura (0.16475) e proteína (0.20532) do leite. Resultados semelhantes foram encontrados por Jorge et al. (2005). No entanto, Pereira et al. (1999), em estudo com amostras de leite bovino, descrevem que o aumento do escore linear(ECS), apresenta correlação com o aumento da concentração de gordura e de proteína. Rangel et al. (2009) também relataram correlação linear positiva entre os teores de células somáticas e as percentagens de gordura e proteína do leite bovino. Ventura, et al. (2006) avaliando a contagem de células somáticas e seus efeitos nos constituintes do leite, verificou que quando ocorria um aumento nos valores de CCS acarretava um acréscimo mínimo da porcentagem de gordura. Segundo os autores, essa elevação pode ser justificada por infecção na glândula mamária, o que

reduz a produção de leite e diminui a diluição dos componentes (proteína e gordura).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elevação da contagem de células somáticas está relacionada com o aumento do extrato seco total e redução da produção de leite, para búfalas da raça Murrah. Não houve relação da contagem de células somáticas com as concentrações de proteína e gordura do referido rebanho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. A. et al. Sensibilidade in vitro de *Staphylococcus aureus* isolados de amostras de leite de vacas com mastite subclínica. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 1, n. 1, p. 53-57, 2000.
- 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, jan./mar. 2005.
- CARDOZO, R.M. Avaliação de testes para diagnóstico de mastites subclínicas em bovino de leite. **Revista Unimar**, v.18, n.3,p.627-636, 1996.

- CARVALHO, L.B; AMARAL, F.R; BRITO, M.A.V.P; LANGE, C.C; BRITO, J.R.F; LEITE, R.C. Contagem de células somáticas e isolamento de agentes causadores de mastite em búfalas (*Bubalus bubalis*). **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.59, n.1, p.242-245, 2007.
- COSTA, E.O.; RIBEIRO, A.R.; GARINO JR., F. et al. Avaliação da condutibilidade elétrica do leite de glândula mamária com mastite: correlação com CMT e exames microbiológicos. **Napgama**, v.1, n.1, p.3-8, 1998.
- DOMINGUES, P.F; LANGONI, H.; ROCHA, N.S. et. al. Concentração plasmática de cobre, ferro, zinco, vitamina C e Beta caroteno em vacas com mastite subclínica. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITE, 3., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 1999. p.143.
- DÜRR J.W.; FONTANELI R.S.; BURCHARD J.F. Fatores que afetam a composição do leite. In: CURSO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO PARA GADO DE LEITE BASEADO EM PASTAGENS SOB PLANTIO DIRETO. 2000, Passo Fundo. **Anais...**Embrapa – Trigo.
- DÜRR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.W.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.) O compromisso com a qualidade do leite no Brasil. Passo Fundo: Editora Universidade de Passo Fundo, 2004. p.38-55.
- EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RN. **Meteorologia e acumulados de chuvas no Rio Grande do Norte**. Disponível em: <[http://www.emparn.rn.gov.br/links/meteorologia/acumulado\\_chuvas/acumuladochuvas.html](http://www.emparn.rn.gov.br/links/meteorologia/acumulado_chuvas/acumuladochuvas.html)> Acesso em: 16 dez. 2009.
- FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. Qualidade do leite e controle de mastite. São Paulo: Lemos Editorial, 2000, 175p.
- HUHN, S., GUIMARÃES, M.C.F., NASCIMENTO, C.N.B. et al.1982. *Estudo comparativo da composição química do leite de zebuínos e bubalinos* . Boletim de pesquisa n.36, EMBRAPA (CPATU). 17p.
- INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. **Perfil do Município de Taipú**. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/governo/secretarias/idema/perfil/Taipu/Taipu.doc> 16 nov. 2009.
- JORGE, A.M.; ANDRIGUETO, C.; STRAZZA, M.R.B. et al. Correlação entre o California Mastitis Test (CMT) e a contagem de células somáticas (CCS) do leite de búfalas Murrah. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2039-2045, 2005.
- JORGE, A.M.; GOMES, M.I.F.V.; HALT, R.C. Efeito da utilização da somatotropina recombinante bovina (bST) sobre a produção de leite em búfalas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1230-1234, 2002.
- MACEDO, M. P.; WECHSLER, F. S.; RAMOS, A. A. et al. Composição Físico- Química e Produção do Leite de Búfalas da Raça Mediterrâneo no Oeste do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1084-1088, 2001 (Suplemento 1).
- MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua contagem de células somáticas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, n.6, p.1883-1886, 2000.
- MONARDES, H. Programa de pagamento de leite por qualidade em Quebec, Canadá. In: Simpósio internacional sobre qualidade do leite, 1., 1998, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1998. p.40-43.
- NADER FILHO, A. et al. Estudo da variação do ponto crioscópico do leite de búfala. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 39, n. 234, 1984.
- NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. Madison, 1996. 64p.
- PEREIRA, A. R.; PRADA e SILVA, L. F.; MOLON, L. K.; MACHADO, P. F.; BARANCELLI, G. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I-gordura e proteína. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** vol.36 n.3. São Paulo. 1999
- PEREIRA, A.R.; MACHADO, P.F.; SARRIES, G.A. Contagem de células somáticas e características produtivas de vacas da raça holandesa em lactação. **Scientia Agrícola**, v.58, n.4, p. 649-654, 2001.
- PETIM-BATISTA, M.F.S. **Células somáticas em fêmeas bovinas leiteiras portuguesas – perspectivas da sua alteração quantitativa**. Vila Real, PO: UTAD, 1996. 108p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - UTAD, 1996.

PICININ, L.C. *A Qualidade do leite e da água de algumas propriedades leiteiras de Minas Gerais*: 2003. 89f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003. Aceito em 08/11/2010

RANGEL, A. H. N.; MEDEIROS, H. R.; SILVA, J. B.; BARRETO, M. L. J., LIMA JÚNIOR, D. M. Correlação entre a contagem de células somáticas (CCS) e o teor de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado do leite. **Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável** v.4, n.3, p. 57 – 60. 2009.

REIS, G. L.; ALVES, A. M.; LANA, A. M. Q. et al. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. **Ciênc. Rural**, vol.37 n.4. 2007.

RIBEIRO, M.E.R.; PETRINI, L.A.; AITA, M.F.; BALBINOTTI, M.; STUMPF JR, W.; GOMES, J.F.; SCHRAMM, R.C.; MARTINS, P.R.; BARBOSA, R.S. Relação entre mastite clínica, subclínica infecciosa e não infecciosa em unidades de produção leiteiras na região Sul do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 287-290, 2003.

SANTOS, M.V. Efeito da mastite sobre a qualidade do leite e derivados lácteos. In: Congresso panamericano de qualidade do leite e controle da mastite, 2., Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: 2002. P.179-188.

SINGH, M.; LUDRI, R.S. Somatic cell counts in Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of lactation, parity and season. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, v.14, n.12, p.189, India, 2001.

TONHATI, H., VASCONCELLOS, B.F. Repetibilidade e fatores ambientais que afetam a produção de leite em um rebanho bubalino no Estado de São Paulo. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p.304-306.

VENTURA, R. V.; LEME, T A. R. P.; MENDONÇA, L. C.; DIAS, M. S.; AMORIM, M. A. Contagem de células somáticas e seus efeitos nos constituintes do leite. In: II Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite. Goiânia. **Anais...** Goiânia: 2006. P.187-189.

VERRUMA, M.R.; SALGADO, J.M. Análise química do leite de búfala em comparação ao leite de vaca. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, n.51, v.1, p.131-137, jan/abr. 1994.

Recebido em 10/04/2010

*ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.06, n 02 abril/junho 2010 p.47 - 52*

[www.cstr.ufcg.edu.br/acsa](http://www.cstr.ufcg.edu.br/acsa)