

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Associações entre as características produtivas e a condutividade elétrica do leite em vacas da raça Gir Leiteiro¹

Daniella Flávia Vilas Boas², Lenira El Faro³, Aníbal Eugênio Vercesi Filho⁴, Mariana Alencar Pereira⁵, Luiz Carlos Roma Junior⁶.

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

² Mestre em Produção Animal Sustentável pelo Instituto de Zootecnia – daniellaflavia@hotmail.com

³ Pesquisador Científico – APTA Polo Regional Centro Leste – SAA – SP – lenira@apta.sp.gov.br

⁴ Pesquisador Científico – APTA Polo regional Nordeste Paulista – SAA – SP

⁵ Gerente do PMGZ Leite – Associação Brasileira dos Criadores de Zebu

⁶ Pesquisador Científico – APTA Polo Regional Centro Leste – SAA – SP

Resumo: Alterações na condutividade elétrica do leite (CEL) estão associadas à ocorrência da mastite e à redução na produção de leite e nos teores dos constituintes do leite. O objetivo deste estudo foi relacionar a CEL com a produção de leite no dia do controle (PLDC) e com os constituintes do leite em animais da raça Gir Leiteiro. Foram utilizadas 680 amostras de controles leiteiros mensais de 268 vacas pertencentes a oito rebanhos localizados na região Sudeste do Brasil, de janeiro a julho de 2012. A PLDC e os teores de gordura, proteína, lactose e extrato seco desengordurado foram analisados como variáveis dependentes, separadamente, em modelos mistos. Foram incluídos no modelo os efeitos fixos de rebanho, grupo de contemporâneas (composto por ano e mês do parto), mês do controle e o efeito classificatório do número de dias em lactação (CDEL), além da idade da vaca ao parto e a CEL como covariáveis (efeito linear). A vaca foi considerada no modelo como medida repetida. As análises de variância foram realizadas por meio de modelos mistos, pelo método da máxima verossimilhança restrita. Foi verificada a existência de correlação linear de Pearson entre a CEL e todas as características produtivas. Os coeficientes de regressão linear estimados indicam perdas nas características produtivas em função do aumento da CEL em decorrência da mastite. O diagnóstico precoce, o tratamento e o controle da doença são medidas importantes a serem tomadas a fim de evitar tais perdas e consequentes prejuízos aos produtores.

Palavras-chave: Constituintes do leite, mastite, produção de leite

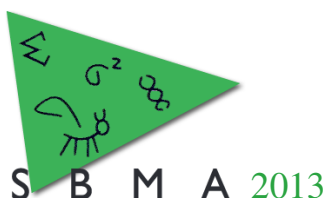
Associations between dairy traits and electrical conductivity of milk in Dairy Gyr cows

Abstract: Changes in electrical conductivity of the milk (EC) are associated with the occurrence of mastitis and the reduction in milk yield and milk constituents levels. The aim of this study was to evaluate the association between EC and test-day milk yield (TDMY) and milk constituents in dairy Gyr cows. Data from 680 monthly records from January to July of 2012 of 268 Gyr cows, in eight herds from southeastern Brazil were used in the analysis. TDMY and fat, protein, lactose and non-lipid dry extract percentages were analyzed as dependent variables, singly, including the fixed effects of contemporary group (year and month of calving), month of record, herd and days in milk classes. Age at calving and EC were included as covariables (linear effects). Repeated measurements per cow were considered in the models. The analyses were performed by restricted maximum likelihood. Significant correlations between EC and productive traits were observed. The linear regression coefficients of productive traits over EC showed changes in productive traits as a result of increased EC due to mastitis. Early detection, treatment and disease control are important measures to prevent losses and damages to producers.

Keywords: Mastitis, milk constituents, milk yield

Introdução

A condutividade elétrica do leite (CEL) é um método auxiliar indireto utilizado para prever o estado de saúde do úbere que vem sendo estudado e empregado na rotina de propriedades produtoras de leite. Na presença da mastite, a concentração de potássio no leite diminui, enquanto as concentrações dos íons sódio e cloreto elevam-se (NIELEN et al., 1992), conduzindo ao aumento da CEL. A prova baseia-



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

se no princípio de que o aumento na CEL é diretamente proporcional ao aumento da inflamação do úbere e ao aumento na contagem de células somáticas.

Devido a grande prevalência de animais da raça Gir Leiteiro nos rebanhos brasileiros, faz-se importante estudar a relação existente entre características indicadoras da mastite e características produtivas. O objetivo deste estudo foi relacionar a CEL com a produção de leite no dia do controle (PLDC) e os constituintes do leite em animais da raça Gir Leiteiro.

Material e Métodos

Foram utilizadas 680 amostras de controles leiteiros mensais de 268 vacas da raça Gir Leiteiro, pertencentes a oito rebanhos localizados na região Sudeste do Brasil, de janeiro a julho de 2012. As amostras foram coletadas em duplicata, na ordenha da manhã, durante o controle leiteiro oficial da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), sendo uma destinada à realização da CEL, utilizando o Medidor de Condutividade Elétrica Portátil Akso (AK83) e outra, contendo conservante, enviada ao laboratório para realização de análises de composição.

A PLDC e os teores de gordura (%G), proteína (%P), lactose (%L) e extrato seco desengordurado (%ESD) foram analisados como variáveis dependentes, separadamente, por meio de modelos mistos, contendo os efeitos fixos de rebanho, grupo de contemporâneas (ano e mês do parto), mês do controle e o efeito classificatório do número de dias em lactação, além da idade da vaca ao parto e a CEL como covariáveis (efeito linear). A vaca foi considerada no modelo como medida repetida com estrutura de (co) variâncias de simetria composta (CS). A estrutura de covariância foi escolhida de acordo com a magnitude do critério Bayesiano de Schwarz (BIC), onde o modelo com o valor mínimo de BIC foi selecionado (WOLFINGER, 1993). As análises de variância foram realizadas por meio de modelos mistos, pelo método da máxima verossimilhança restrita, usando o PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2.).

Resultados e Discussão

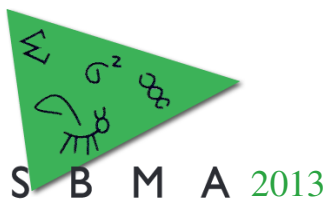
As médias e seus respectivos desvios-padrão para CEL, PLDC e os constituintes do leite, bem como o coeficiente de correlação linear de Pearson e o coeficiente de regressão linear para animais da raça Gir Leiteiro estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Médias observadas e seus respectivos desvios-padrão, coeficiente de correlação linear de Pearson (acima da diagonal) e coeficientes de regressão linear (abaixo da diagonal) para a condutividade elétrica do leite (CEL), produção de leite no dia do controle leiteiro (PLDC) e os teores de gordura (%G), proteína (%P), lactose (%L) e extrato seco desengordurado (%ESD) para animais da raça Gir Leiteiro

Características	Médias	CEL	PLDC	%G	%P	%L	%ESD
CEL	4,90 ($\pm 0,56$)	1	-0,32 *	-0,18 *	0,14 *	-0,65 *	-0,40 *
PLDC	14,12 ($\pm 5,69$)	-2,01 *	1	-0,02 ^{NS}	-0,31 *	0,30 *	-0,03 ^{NS}
%G	3,84 ($\pm 1,53$)	-0,54 *	-	1	0,25 *	-0,32 *	0,03 ^{NS}
%P	3,63 ($\pm 0,41$)	0,07 *	-	-	1	-0,26 *	0,63 *
%L	4,60 ($\pm 0,35$)	-0,36 *	-	-	-	1	0,45 *
%ESD	9,20 ($\pm 0,48$)	-0,32 *	-	-	-	-	1

NS, *: Não significativo e significativo, ao nível de 1% de probabilidade, respectivamente.

As correlações envolvendo a CEL com as características produtivas foram significativas e de valor negativo, exceto para o %P onde foi verificada uma relação positiva. Entretanto, a maioria delas foi de baixa a média magnitude (Tabela 1). De maneira semelhante, os coeficientes de regressão linear das características produtivas sobre a CEL apresentaram efeito significativo e valor negativo, com exceção



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

do %P. Tais resultados indicam que um aumento na CEL pode ser responsável pela redução no valor das características produtivas.

Para a PLDC, o coeficiente de regressão linear estimado indica que o aumento de 1 mS/cm na CEL pode ser responsável por uma diminuição de 2,01 kg na produção de leite. A diminuição na produção de leite ocorre em razão das lesões causadas às células epiteliais da glândula mamária, que reduzem a capacidade de síntese e a secreção da mesma (AULDIST & HUBBLE, 1998). Da mesma forma, a redução do %L pode ser resposta da menor síntese deste componente do leite em glândulas mamárias infectadas devido aos danos nas células secretoras em decorrência da doença.

O coeficiente de regressão estimado do %G sobre a CEL de valor negativo está relacionado à habilidade da solução em conduzir corrente elétrica. As moléculas de gordura são más condutoras, assim, quanto maior o %G, menor será a CEL. O aumento na fração lipídica do leite resulta em um efeito inibidor da CEL, não só pela redução do meio condutor total, como também pelo obstáculo físico que os glóbulos de gordura oferecem à migração dos íons (PRENTICE, 1962 apud NIELEN et al., 1992).

O coeficiente de regressão do %P sobre a CEL, apesar de ter apresentado efeito significativo ($p < 0,01$) foi próximo de zero, indicando que o aumento na CEL apresenta pouca ou nenhuma influência sobre o %P. A doença parece não apresentar influência sobre o conteúdo total de proteínas no leite. Entretanto, apesar da concentração de proteínas totais no leite com altas contagens de células somáticas permanecer relativamente estável, o teor de caseína decresce, enquanto que os de albumina e imunoglobulinas aumentam (BRITO & BRITO, 2001), havendo uma substituição das moléculas de caseína por células de defesa do organismo, que migram para a glândula mamária para combater a doença. Essa redução no teor da caseína resulta em prejuízos para a indústria láctea, uma vez que a mesma é a proteína responsável pela coagulação do leite e, conseqüentemente, pelo rendimento na fabricação de derivados.

O %ESD também tem sua fração reduzida devido ao aumento na CEL, o que era esperado, uma vez que, o ESD compreende, além da proteína e dos sais minerais, a fração de lactose do leite, e como já foi mencionado, o mesmo é o constituinte do leite mais afetado pelo aumento na CEL.

Conclusões

Foi verificada associação entre a CEL e as características produtivas no leite. O aumento na CEL em decorrência da mastite é responsável por perdas na produção de leite e pela redução nos teores dos constituintes de importância econômica. O diagnóstico precoce, o tratamento e o controle da doença são medidas importantes a serem tomadas para evitar tais perdas e conseqüentes prejuízos aos produtores.

Agradecimentos

Agencia Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – APTA Polo Centro Leste e Associação Brasileira dos Criadores de Zebu – ABCZ.

Literatura citada

AULDIST, M. J.; HUBBLE, I. B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. **Australian Journal of Dairy Technology**. v. 53, n. 1, p. 28-36, 1998.

BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. In: MADALENA, F. E.; MATOS, L. L. de; HOLANDA JUNIOR, E. V (Ed.). **Produção de Leite Sociedade: Uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. Cap. 3, p. 61-74.

NIELEN, M.; DELUYKER, H.; SCHUKKEN Y. H. et al. Electrical conductivity of milk: measurement, modifiers, and meta analysis of mastitis detection performance. **Journal of Dairy Science**. 75(2):606-614. 1992.

WOLFINGER, R. Covariance structure selection in general mixed models. **Communications in Statistics**, v.22, n.4, p.1079-1106, 1993.