

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

### **Efeito da idade da vaca e estação de parto sobre a produção de proteína do leite de vacas da raça Holandesa criadas no Rio Grande do Sul**

André Macedo<sup>1</sup>, Giovani Luis Feltes<sup>1</sup>, Priscila Becker Ferreira<sup>2</sup>, Carlos Bondan<sup>3</sup>, Fernanda Cristina Breda<sup>4</sup>, Paulo Roberto Nogara Rorato<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia – UFSM, Santa Maria/RS. e-mail: [amacedors@gmail.com](mailto:amacedors@gmail.com), [feltesgiovani@gmail.com](mailto:feltesgiovani@gmail.com)

<sup>2</sup>Bolsista de pós doutorado, PNPd Institucional CAPES – UFSM. e-mail: [pri\\_zoot@hotmail.com](mailto:pri_zoot@hotmail.com)

<sup>3</sup>Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo/RS. e-mail: [cbondan@upf.br](mailto:cbondan@upf.br)

<sup>4</sup>Professor(a) do Departamento de Zootecnia – UFSM, Santa Maria/RS. e-mail: [fernandabreda@gmail.com](mailto:fernandabreda@gmail.com), [prorato@gmail.com](mailto:prorato@gmail.com)

**Resumo:** A quantidade de proteína tem grande importância na constituição do leite e sua produção é afetada por muitos pares de genes e sofre grandes influências ambientais. Objetivou-se verificar o efeito das estações de parto e idades de parição sobre a curva de produção de proteína de vacas da raça Holandesa. Foram utilizados 8093 registro de produção de proteína do leite, proveniente do Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros da Universidade de Passo fundo (SARLE). Para verificar o efeito da estação ao parto os dados foram analisados comparando as quatro estações do ano inverno, verão, outono e primavera. Para verificar o efeito de idade ao parto os animais foram colocados em quatro classes distintas. A curva de proteína foi estimada pela Função Linear Hiperbólica dada pela equação:  $y = b_0 + b_1t + b_2t^{-1} + \epsilon$ . Ao comparar as curvas de produção de proteína das quatro estações e após as curvas das quatro diferentes classes de idade, observou-se que uma única curva não pode ser utilizada para descrever a produção de proteína do leite. A curva de produção de proteína de vacas nas diferentes classes de idades pode ser estimada utilizando o mesmo parâmetro  $b_2$ , assim como para estimar a curva de proteína das vacas que pariram no verão e no inverno. Concluiu-se que a produção de proteína é maior nas estações de outono e inverno, independente do estágio de lactação. Os animais de 46 a 69 meses de idade ao parto produzem maior quantidade de proteína no leite.

**Palavras chave:** função linear hiperbólica, identidade de modelos, interação genótipo ambiente

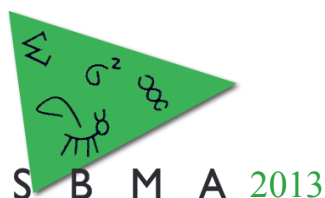
### **The Effect of Age, Season at Calving in Milk Protein Production of Holstein breed Cows raised in Rio Grande do Sul**

**Abstract:** The amount of protein has a great importance in the milk and its production is affected by many pairs of genes and suffers great environmental influences. This study aimed to verify the effect of the seasons at birth and age at calving on the production curve of protein from Holstein cows. We used 8093 records of milk protein production from the Dairy Herd Analysis Service of the University of Passo Fundo (SARLE). To verify the effect of birth season, the data were analyzed by comparing the four seasons winter, summer, autumn, spring. To determine the effect of age at calving, the animals were classified into four classes. The curve of protein was estimated by Linear Hyperbolic Function represented by equation  $y = b_0 + b_1t + b_2t^{-1} + \epsilon$ . By comparing the curves of protein production four seasons and the curves of four different age groups, there was only a single curve that could not be used to estimate the milk protein production curve. The curve of protein production of cows of different classes of ages could be estimated using the same parameter  $b_2$  as well as to estimate the curve protein of cows that calved in summer and winter. We conclude that protein production is higher in fall and winter, independently of the stage of lactation. The animals 46-69 months of age to calving produce higher levels of protein.

**Keywords:** genotype environment interaction, hyperbolic linear function, model identity

#### **Introdução**

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de leite, sendo o leite e seus derivados fonte de proteína e minerais na dieta da população, dessa forma a atividade caracteriza-se por ser geradora de emprego e renda. Vários fatores ambientais exercem influência sobre a composição proteica do leite, são eles: raça, alimentação, manejo e doenças, estação do ano, estágio da lactação e idade da vaca



## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

(Mühlbach, 2004). As porcentagens de gordura são mais influenciadas por estes fatores do que as porcentagens de proteína, apesar de serem características com tendências paralelas (Berry, 1985). Conforme Lindgren et al. (1980), a maior produção de leite é observada entre 45 e 54 dias de lactação, e as curvas de produção de gordura e proteína são contrárias a produção de leite, tendo menores porcentagens de gordura entre 54 e 64 dias de lactação e de proteína entre 45 e 54 dias de lactação. Objetivou-se verificar o efeito das estações de parto e idades de parição sobre a curva de produção de proteína do leite de vacas da raça Holandesa através do estudo dos parâmetros estimados pela Função Linear Hiperbólica.

### Material e Métodos

Foram utilizados 8093 registros de produção de proteína no leite de vacas da raça Holandesa provenientes do Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros (SARLE) da Universidade de Passo Fundo, sendo 2489 observações de vacas que pariram no verão (dezembro a fevereiro); 2710 de vacas que pariram no outono (março a maio); 1796 de vacas que pariram no inverno (junho a agosto); e 1098 de vacas que pariram na primavera (setembro a novembro). Para determinar as classes de idade ao parto verificou-se o intervalo de idades em que ocorreu a maior frequência de partos. Após agruparam-se os animais a cada 24 meses dentro deste intervalo, como segue: classe 1 = 22 meses  $\leq$  idade  $\leq$  45 meses; classe 2 = 46 meses  $\leq$  idade  $\leq$  69 meses; classe 3 = 70 meses  $\leq$  idade  $\leq$  93 meses; e classe 4 = 94 meses  $\leq$  idade  $\leq$  117 meses. A curva de proteína foi estimada pela Função Linear Hiperbólica, dada pela equação:  $y = b_0 + b_1t + b_2t^{-1} + e$ , em que:  $y$  é a produção de proteína,  $t$  é o mês da lactação e  $b_0$ ,  $b_1$  e  $b_2$  são parâmetros da função ajustados pelo método modificado de Gauss Newton, disponível no PROC NLIN do SAS<sup>®</sup>, o critério de convergência adotado foi  $10^{-5}$ . Utilizou-se essa equação por apresentar bom ajuste aos dados quando comparada a outros modelos estatísticos. Posteriormente, realizou-se o teste de razão de verossimilhança para identidade de modelos e igualdade de parâmetros, com aproximação dada pela estatística  $F$ , para comparar as curvas de produção de proteína estimadas nas diferentes estações do ano e diferentes classes de idade. As seguintes hipóteses foram testadas:  $H_{01}$  = todos os parâmetros  $b_0$  são iguais;  $H_{02}$  = todos os parâmetros  $b_1$  são iguais;  $H_{03}$  = todos os parâmetros  $b_2$  são iguais.

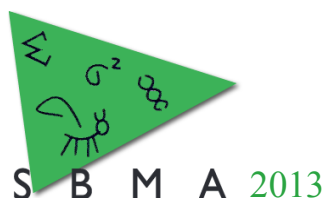
### Resultados e Discussão

Ao comparar as curvas de produção de proteína entre as estações e após as curvas entre as diferentes classes de idade, através do teste de identidade de modelos, observou-se que uma única curva não pode ser estimada para descrever a produção de proteína no leite de vacas que pariram em diferentes idades ou em diferentes estações. A curva de produção de proteína de vacas em diferentes classes de idades pode ser estimada utilizando o mesmo parâmetro  $b_2$  da Função Linear Hiperbólica.

Observou-se que vacas que pariram com idade entre 22 a 45 meses tiveram sua produção de proteína praticamente constante ao longo da lactação e inferior as demais idades até o terceiro mês de produção. Este grupo de animais caracteriza-se pela maturidade fisiológica incompleta e, além das exigências nutricionais para manutenção e produção de leite, ainda necessitam de nutrientes para atender seu crescimento e retorno ao cio. Os animais entre 46 a 69 meses de idade ao parto apresentaram maior produção de proteína do leite durante toda a lactação (Figura 1). Este resultado pode estar relacionado ao maior desenvolvimento da glândula mamária, associado ao crescimento corporal que permite aumento da capacidade de ingestão de alimentos (Reece, 2007). Na figura 1 pode-se observar que as vacas com idade ao parto entre 70 a 93 meses tiveram bom desempenho na produção de proteína nos primeiros meses, diminuindo de forma acentuada após o pico de produção. As vacas que pariram com idade entre 94 a 117 meses apresentaram produção de proteína inferior, resultado que pode ser explicado pela diminuição da funcionalidade do tecido mamário.

A curva de produção de proteína de vacas com ocorrência de partos no verão e inverno pode ser estimada utilizando o mesmo parâmetro  $b_2$  da Função Linear Hiperbólica. A produção de proteína foi maior nas estações de outono e inverno independente do estágio de lactação (Figura 2). Os períodos de outono e inverno no Rio Grande do Sul são caracterizados pela disponibilidade de pastagem de alto valor nutricional e por temperaturas adequadas ao conforto térmico do gado Holandês (variando 6°C a 20°C).

As maiores diferenças entre as estações primavera/verão e outono/inverno foram observadas entre o segundo e o quarto mês de lactação, chegando a 10%. Harding (1995) observou diferença de 0,2% na



## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

composição do leite entre as estações mais quentes e frias. As diferenças de temperatura, pluviosidade, alterações no manejo, umidade relativa do ar e oferta qualitativa e quantitativa de pastagens no decorrer do ano, são as principais responsáveis pela alteração da produção de proteína nas diferentes estações (stress térmico). As vacas com partos na primavera e verão resultaram em produção de proteína estáveis a partir do segundo mês de lactação.

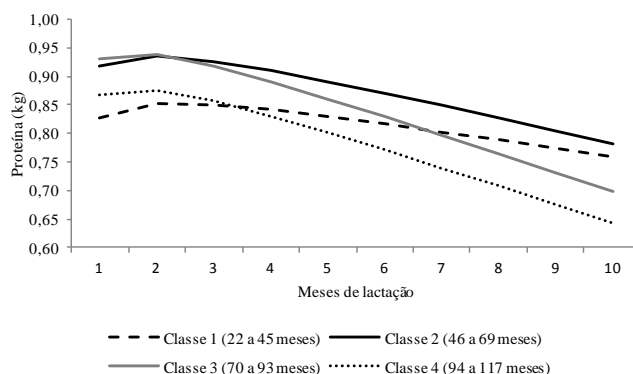


Figura 1 - Curva de produção de proteína no leite de vacas Holandesas estimadas pela Função Linear Hiperbólica para diferentes classes de idade

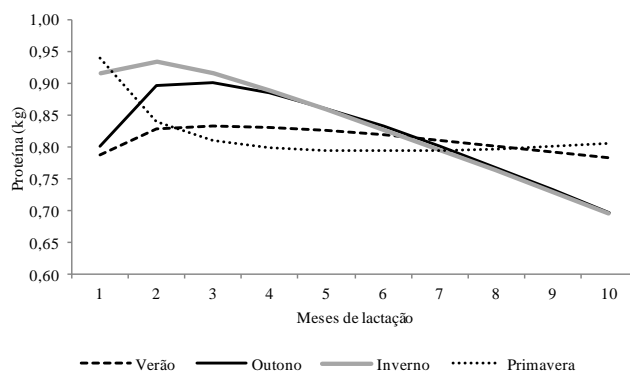


Figura 2 - Curva de produção de proteína do leite de vacas Holandesas nas diferentes estações do ano estimadas pela Função Linear Hiperbólica

### Conclusões

A produção de proteína no leite de vacas da raça Holandesa é influenciada por fatores ambientais como as estações do ano e idade ao parto. A produção de proteína é maior nas estações de outono e inverno independente do estágio de lactação. Os animais de 46 a 69 meses de idade ao parto produzem maior quantidade de proteína no leite.

### Literatura citada

- BERRY, B. Milk protein content - Maintaining a satisfactory level. **Ontário Milk Producer**, August, 1985, p.20-23.
- HARDING, F. Milk Quality. **Blackie Academic & Professional**. Glasgow, UK. 166p, 1995.
- MÜHLBACH, P. R. Produção e manejo de bovinos de leite. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2004. 225p.
- REECE, W.O. **Dukes: fisiologia dos animais domésticos**. 12.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2007. 946p.