

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

REGRESSÃO QUADRÁTICA COM PLATÔ PARA ESTIMATIVA DO TAMANHO ÓTIMO DE PARCELA EM EXPERIMENTOS COM GADO DE LEITE

Gabriella VALDARNINI^{1*}, Glaucia Amorim FARIA¹, João Vitor STORTI¹, Beatriz
Garcia LOPES¹

*autor para correspondência: gabriella.valdarnini@gmail.com

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, São Paulo, Brasil

Abstract: Milk production has great importance in the Brazilian agricultural scenario, and research in programs with the objective of increasing its production is essential. The correct size of animal plots ensures better accuracy of results, avoiding that false conclusions are reached, invalidating the research. The objective of this work was to estimate the optimum sizes of experimental plot, using the quadratic model segmented with plateau. It was conducted a literature review of the past 17 years of research and obtained average values of the coefficient of variation for each variable and their respective standard deviations. The parcel variations coefficients were between 0,41 and 2,8%. Plot size estimates ranged from 6 to 18 animals. The variable "protein" showed higher coefficient of variation. The coefficients of determination for the quadratic model ranged from 88% to 98%. It was concluded that the optimal plot size for experiments with cattle was 18 animals.

Palavras-chave: dairy cattle, experimental statistics, milk production, reliability

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Introdução

O Brasil ocupa a quinta posição entre os dez maiores produtores de leite no mundo, com sua produção anual chegando a 31,7 milhões de litros, mas ainda assim sua produção é baixa em relação aos outros países (Campos, 2016). A região brasileira que se destaca em produção é a Sudeste, estando o estado de Minas Gerais em primeiro lugar com 26%, seguido do Rio Grande do Sul com 13,6% da produção nacional e Paraná com 11,9% (IBGE, 2017).

Em pesquisas utilizadas para aumentar a produção, o número de animais em experimentos e maiores repetições proporcionam maior confiabilidade, pois um número reduzido pode invalidar os resultados obtidos. Desse modo, ressalta-se a importância de serem realizadas pesquisas para encontrar o número mínimo de parcelas que confirmam precisão nos resultados.

Nestas pesquisas é importante levar em consideração aspectos como coeficiente de variação, tamanho de parcelas e números de amostras. Independente do material experimental que se utiliza e do ambiente onde será realizada a experimentação, o planejamento experimental deve ser feito com a finalidade de reduzir o erro experimental. O correto planejamento possibilita que as variações entre as unidades experimentais, sejam as menores possíveis (Rostagno et al., 2007).

Diante da importância da definição correta do número de animais utilizados nos experimentos na área faz-se necessário utilizar o tamanho de parcela adequado para experimentos com gado de leite, garantindo maior eficácia da pesquisa.

O objetivo desse estudo foi estimar o tamanho ótimo de parcela experimental para experimentação com gado de leite, através do modelo quadrático segmentado com platô.

Material e Métodos

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Foi realizado um levantamento bibliográfico nos últimos 17 anos, com as palavras “dairy cattle production”, “milk production” e “milk composition” no portal de pesquisa Scielo, de dados de coeficiente de variação em diversas literaturas nacionais e internacionais que tratam de experimentação com gado de leite.

Foram obtidos os valores médios de CV (%) e respectivos desvios padrões, para cada variável em estudo de acordo com o tamanho de parcela. As variáveis coletadas foram: produção de leite (kg/dia), gordura (kg/dia), proteína (kg/dia).

Para estimação do tamanho ótimo de parcelas foi utilizado o método de regressão quadrática segmentada com platô, que utiliza a seguinte equação:

$$CV_i = \begin{cases} \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \varepsilon_i & \text{se } X_i \leq X_c \\ P + \varepsilon_i & \text{se } X_i > X_c \end{cases}, \text{ em que: } CV \text{ é o coeficiente de}$$

variação entre totais de parcela de tamanho de X_i unidades binárias; X_i é o tamanho da parcela em unidades básicas agrupadas; X_c é o tamanho ótimo de parcelas para o qual o modelo linear se transforma em um platô, em relação a abscissa; P é o coeficiente de variação no ponto correspondente ao platô, ε_1 é o erro associado ao $CV(x)$, considerado independente e normalmente independentemente distribuídos com média 0 e variância σ^2_ε constante; β_0, β_1 e β_2 são parâmetros a serem estimados.

As análises estatísticas referente ao ajuste dos modelos bem como os gráficos ilustrativos, foram realizados com o auxílio do software R versão 3.5.0 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2018).

Resultados e Discussão

Ao aplicar a regressão quadrática com platô foi possível compreender o comportamento das diferentes variáveis coletadas. A regressão linear com platô foi aplicada nas variáveis gordura em kg/dia, produção de leite em kg/dia, e proteína em kg/dia.

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Os coeficientes de variação das parcelas variaram entre 0,41% e 2,8% (Tabela 1). As estimativas de tamanho de parcela variaram de 6 a 18 animais. Para a variável “gordura” o valor de tamanho de parcela foi de 17,8 animais. “Produção” e “proteína” apresentaram tamanho de parcela de 5,88 e 6,09 animais, respectivamente.

Pelo coeficiente de determinação, podemos concluir que o modelo quadrático se ajustou aos dados. Sendo que foi obtido 88% de coeficiente para a variável “gordura”, 95% para “produção” e a variável “proteína” apresentou 98%.

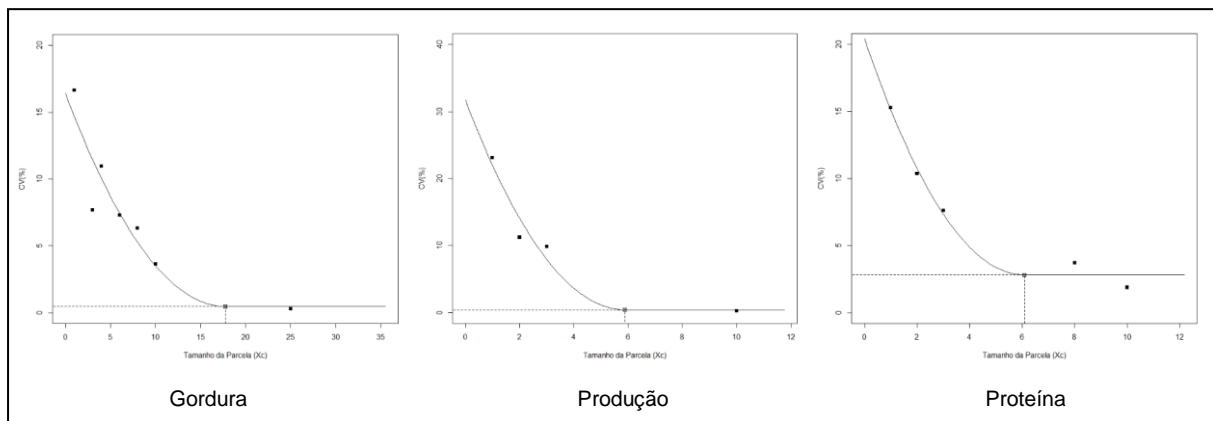
Na Figura 1, foi estimada graficamente a regressão quadrática com platô, onde a união das retas representa o tamanho de parcela adequado. A partir do ponto (X_c), aumentar o tamanho de parcela não é necessário pois não há ganho de precisão nos resultados.

Tabela 1 – Estimativas dos parâmetros do modelo de regressão quadrático com resposta em platô, coeficiente de variação que estima o platô de resposta correspondente ao ponto de máxima curvatura (P), tamanho da parcela dado pelo valor da abscissa em que ocorre o ponto de máxima curvatura (X_c), e coeficientes de determinação (R^2) com base nos diversos experimentos com gados de leite

Variáveis	Parâmetros			Coeficiente de variação	Tamanho de parcela	Coeficiente de determinação
	β_0	β_1	β_2			
Gordura	16,4	-1,79	0,051	0,47	17,8	0,88
Produção	31,7	-10,6	0,905	0,41	5,88	0,95
Proteína	20,4	-5,8	0,476	2,8	6,09	0,98

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Figura 1 – Tamanhos de parcela pelo modelo linear com platô em experimentos com gado de leite



Conclusão

O tamanho ótimo de parcela recomendado para experimentos com gado de leite é de 18 animais.

Agradecimentos

Agradecemos ao grupo LEA - Laboratório de Estatística Aplicada pelo apoio, a FAPESP projeto 2015/18225-4 e ao PIBIC ICSB 09/2017.

Referências

Campos, L.C.; Borges W.G.; Tavares M.; Santos G.C. e Carvalho L.F. 2016. Análise de cluster: segmentação de mercado na produção leiteira do estado de São Paulo. RAGC, v.4, n.16, p.47-61.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. 2017. Indicadores IBGE: estatística da produção pecuária. Rio de Janeiro. p.26. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=72380>> Acessado em: 14 maio, 2018.

Rostagno, H. S.; Bünzen, S.; Sakomura, N. K. e Albino, L. F. T. 2007. Avanços metodológicos na avaliação de alimentos e de exigências nutricionais para aves e suínos. Rev. Bras. Zootec., v.36, p.295-304.