

Rendas, L.M.P. e Alpizar-Jara, R. (2005). O modelo *logspline* aplicado aos transectos lineares. Em *Estatística Jubilar*. Em: Actas do XII Congresso Anual da Sociedade Portuguesa de Estatística. (Braumann, C.A., Infante, P., Oliveira, M.M., Alpizar-Jara, R. e Rosado, F., eds.) p. 629-640.

## *O modelo logspline aplicado aos transectos lineares*

**Luís Manuel Pinto Rendas**

*Centro Naval de Ensino a Distância e Instituto Politécnico de Setúbal - EST*

**Russell Alpizar-Jara**

*Universidade de Évora - CIMA-UE/Departamento de Matemática*

**Resumo:** A teoria denominada *logspline density estimation*, permite estimar o logaritmo de uma função densidade de probabilidade utilizando-se splines cúbicos, estimação por máxima verosimilhança, e adição e remoção de nós seleccionados pelas estatísticas de Rao e Wald, respectivamente. Faz-se uma adaptação desta teoria para estimar a probabilidade de detecção sobre a linha central de um transecto percorrido, e conseqüentemente, a densidade populacional de animais no contexto da amostragem por distâncias. Avalia-se a metodologia das *logsplines* aplicadas aos transectos lineares através de um conjunto alargado de simulações, e comparam-se os resultados com a metodologia mais utilizada actualmente, implementada no programa DISTANCE (<http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance>). Os nossos resultados mostram que a estimação por *logsplines* é uma alternativa competitiva com os métodos actualmente mais utilizados. Em particular, a técnica revelou ser superior quando se tem funções de detecção do tipo exponencial negativa. Analisa-se um exemplo prático com população conhecida para exemplificar a aplicabilidade destas técnicas.

**Palavras-chave:** estimação por *logsplines*, funções de detecção, método da máxima verosimilhança, transectos lineares.

**Abstract:** The theory on *logspline density estimation*, allows to estimate the logarithm of a probability density function using cubic *splines*, maximum likelihood methods, and addition and deletion of knots selected by the Rao and Wald statistics. We show how this methodology can be adapted to estimate the probability of detecting an animal on a transect line, and consequently, animal density population in the context of distance sampling. A detailed simulation study is used to assess the proposed methodology for line transect sampling estimation, and to compare our results with the "state of the art" estimation methods implemented in program DISTANCE (<http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance>). Our results show that *logspline density estimation* is a competitive alternative to the currently used methodology. In particular, *logspline density estimation* revealed better results when a spiked distribution, such as the negative exponential, is used as the detection function. A real example, with a known population size, is used to illustrate the applicability of these methods.

**Keywords:** detection functions, line transects, *logspline* density estimation, maximum likelihood method.

**Classificação MSC2000:** 62D05, 62G07, 62P12, 65D07.