Modelos mistos para respostas positivas aumentadas de zeros: uma adaptação a experimentos de blocos incompletos com replicação.

Mariana Rodrigues Motta, Helena Amélia Pereira*.

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar dados oriundos de um experimento com blocos incompletos com replicação que apresentam respostas com valores positivos e zeros. Neste estudo existem 10 tipos de herbicidas utilizados no combate à três tipos de ervas daninhas e a resposta é o peso (em gramas) da biomassa da erva. Para isso, um modelo de duas partes foi utilizado, combinando uma distribuição de probabilidade contínua para os valores positivos e um ponto de massa em zero.

Palavras-chave: modelos com zeros, efeitos aleatórios, blocos incompletos

Introdução

A presença de dados semi-contínuos, tipicamente caracterizados por respostas positivas contínuas e uma grande proporção de zeros, é cada vez mais comum em diferentes campos de pesquisa. Em geral, neste tipo de dados as respostas positivas apresentam uma assimetria à direita. Modelos de duas partes, uma para modelar a parte contínua e outra que modela a probabilidade de zero, vem sendo amplamente utilizado para modelar este tipo de dado.

Neste contexto, o objetivo principal deste projeto é modelar a biomassa positiva (em gramas) de 3 ervas daninhas presentes em plantações de cevada e a probabilidade da ausência de biomassa simultaneamente segundo o tipo de tratamento aplicado à plantação e tipo de erva daninha. Uma extensão do modelo proposto por [1] será adaptado para acomodar as componentes de variabilidade do experimento, que neste caso são os blocos. A partir do ajuste deseja-se apontar qual tratamento é o mais eficiente no controle de cada uma das três espécies estudadas.

Resultados e Discussão

Seja y_{rst} a observação do t -ésimo tratamento no s -ésimo bloco da r -ésima replicação ($s = 1, \dots, 8$; $r = 1, \dots, 4$, $t = 1, \dots, 10$). Neste estudo a distribuição de y_{rst} condicionada em sua média μ e na probabilidade de se observar um zero, p , é dada pela mistura de uma distribuição degenerada em zero com probabilidade p e uma distribuição para o caso da biomassa ser positiva.

Utilizamos a função log para modelar a média μ a partir dos efeitos fixos de replicação (α) e de tratamento (θ) e do efeito aleatório de bloco (b). Já a probabilidade de se observar um zero, foi modelada através da função logito guardando uma relação com a média do modelo descrita anteriormente.

Para estimação dos parâmetros do modelo, utilizamos nesse projeto uma abordagem Bayesiana.

Nosso conjunto de dados é formado por um total de 40 observações da quantidade (em gramas) de biomassa de 3 tipos de ervas daninhas denominadas *Crepe*, *Chick* e *Dicot*.

Em destaque média, desvio padrão e quantis a posteriori para um dos três tipos de erva estudados.

Tabela 1. Média, desvio padrão (dp) e quantis a posteriori para a erva daninha do tipo *Chick*

Parâmetros	média	dp	2.5%	97.5%
intercepto	2.84	0.50	1.79	3.80
θ_2	-5.26	1.59	-9.06	-2.92
θ_3	-5.19	1.42	-8.69	-3.05
θ_4	-1.70	0.58	-2.81	-0.57
θ_5	-2.87	0.62	-4.09	-1.66
θ_6	0.01	0.59	-1.06	1.28
θ_7	-1.87	0.62	-3.03	-0.54
θ_8	-5.26	1.50	-8.56	-3.05
θ_9	-5.13	1.48	-8.35	-2.83
θ_{10}	0.24	0.58	-0.75	1.51

Pelos resultados da Tabela 1 podemos observar que as médias dos efeitos de cada tratamento são diferentes entre si. Mais especificamente, nota-se que os tratamentos 2, 3, 8 e 9 são os melhores no combate à erva daninha do tipo *Chick*, uma vez que o efeito desses diminui em escala logarítmica, a média de biomassa da erva daninha em comparação com o tratamento controle (sem herbicida). Por outro lado, não parece haver diferença significativa entre o tratamento controle e os tratamentos 6 e 10.

Conclusões

Com base nos resultados obtidos a partir do modelo ajustado concluímos qual o melhor herbicida no combate de cada um dos tipos de erva daninha, notando que os tratamentos 8 e 9 se destacam no combate aos 3 diferentes tipos de erva daninha.

Agradecimentos

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹Rodrigues-Motta, M., Galvis Soto, D. M., Lachos, V. H., Vilca, F., Baltar, V. T., Verly Junior, E., Fisberg, R. M. and Lobo Marchioni, D. M. A mixed-effect model for positive responses augmented by zeros. *Statistics in Medicine*, 34: 1761–1778. doi: 10.1002/sim.6450

²Duan N, Manning WG, Morris CN, Newhouse JP. A comparison of alternative models for the demand for medical care. *Journal of Business & Economic Statistics* 1983; 1(2):115–126.