

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Regressão binária aplicada a um experimento envolvendo
abelhas *Scaptotrigona bipunctata*, Lepeletier, 1836
(Apidae, Meliponini)

Breno G. da Silva ¹

Yana M. Borges ²

Naiara C. Ap. dos Santos³

Programa de Pós-graduação em Bioestatística, Universidade Estadual de Maringá - UEM.

Terezinha Ap. Guedes ⁴

Professora do Departamento de Estatística, Universidade Estadual de Maringá - UEM e orientadora no Programa de Pós-graduação em Bioestatística.

Tamiris de O. Diniz ⁵

Naiara C. Pereira ⁶

Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá - UEM.

Maria C. C. R. Takasusuki ⁷

Professora do Departamento de Biotecnologia, Genética e Biologia Celular, Universidade Estadual de Maringá - UEM e orientadora no Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento.

1 Introdução

S. bipunctata (Lepeletier, 1836) (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) é uma espécie de abelha sem ferrão, que possui um complexo sistema de interação social dentro de ninhos e com o meio ambiente. Esta espécie é encontrada em várias partes do Brasil e apresenta comportamento generalista, coletando néctar de um grande número de plantas [2]. De acordo com [1], se a variável resposta é de natureza qualitativa dicotômica, é aconselhável utilizar técnicas de regressão binária, em que umas destas é utilizar o modelo binomial.

Em vista do uso generalizado de pesticidas em culturas atraentes para as abelhas no Brasil além da vasta distribuição geográfica de *S. bipunctata*, o presente estudo procurou determinar a concentração letal (CL50) da intoxicação por contato de operárias de *S. bipunctata* contaminadas com o inseticida organofosforado acefato, utilizando teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e o modelo de regressão binária com função de ligação

¹omatematico.breno@gmail.com

²borges.yana@gmail.com

³naicaroline2@gmail.com

⁴taguedes@uem.br

⁵tamirisc.biologicas@hotmail.com

⁶naiaraclimas@gmail.com

⁷claudia.ruvolo@gmail.com

logit para identificar se há diferença no índice de mortalidade associada a cada dosagem/concentração do inseticida. As análises foram realizadas no software R versão 3.5.0.

2 Desenvolvimento

O inseticida utilizado possui nome comercial Orthene® 750BR, ArystaLifescience. Foi utilizada a dose recomendada pelo fabricante para aplicação em soja como referência na diluição do inseticida, sendo realizados testes preliminares para determinação de cinco concentrações subletais (0,1; 0,2; 0,3; 0,4 e 0,5 mg i.a./mL). Para cada exposição concentração e seus respectivos controles foram utilizadas 270 abelhas *S. bipunctata*. Foram administradas 5 concentrações diferentes de inseticidas, contendo três réplicas, cada uma contendo 15 abelhas, mais o grupo controle. Tem-se que o modelo binomial com ligação *logit* é dado por:

$$\text{logit}(p_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{Concentração} \quad (1)$$

em que, $y_i | \text{Concentração}_i \sim \text{Binomial}(45, p_i)$ e mais, os β_i são os parâmetros a serem estimados. Tem-se ainda que a estatística do teste Kruskal-Wallis é dada por:

$$H = (N - 1) \frac{\sum_{i=1}^g n_i (\bar{r}_i - \bar{r})^2}{\sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (r_{ij} - \bar{r})^2}, \text{ em que } n_i \text{ é o número de observações do grupo } i, N \text{ é}$$

o número total de observações em todos os grupos, r_{ij} é a classificação de observação j do grupo i , \bar{r}_i é a classificação média de todas as observações no grupo i e \bar{r} é a média de todos r_{ij} , qual se a estatística não for significativa, então, não há evidência de dominância estocástica entre as amostras. Entretanto, se o teste for significativo, então, ao menos uma amostra domina estocasticamente outra amostra.

3 Conclusões

O teste de Kruskal-Wallis evidenciou que não há diferença no número de mortalidade de acordo com os níveis de concentração (p-valor = 0.245). Já o modelo de regressão binomial evidenciou que nas doses iniciais, observam-se respostas aproximadamente decrescentes, seguindo-se o aumento da resposta com o aumento das doses. Tais resultados obtidos pelo ajuste logístico refletem a alta toxicidade do inseticida, nas menores doses, assim como efeitos altamente tóxicos nas maiores doses, por fim, evidenciando assim que não há diferença na dosagem utilizada com efeito na mortalidade.

Referências

- [1] I. P. Bagolin; R. Bender. Determinantes da permanência na condição de pobreza crônica na cidade de porto alegre: Aplicação do modelo logit multinomial. Ensaios FEE (Impresso), 2014.
- [2] WF. Pacheco; JE. Alves; MF. Ribeiro; BM. Freitas. Comportamento alimentar de *Scaptotrigona bipunctata* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) em três municípios do Estado do Ceará. Embrapa Semiárido, 2009.