

## Modelo Matemático para a Dinâmica Populacional de um Anfípode Terrestre

**Ernesto A. B. F. Lima**\*      **Cláudia P. Ferreira**

Depto de Bioestatística, IBB, UNESP,

18618-000, Botucatu, SP

E-mail: ernesto@ibb.unesp.br,    pio@ibb.unesp.br,

**Cristiane Matavelli**†

Depto de Parasitologia, IBB, UNESP

18618-000, Botucatu, SP

E-mail: cmatavelli@yahoo.com.br,

**Wesley A. C. Godoy**

Depto de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ, USP

13418-900, Piracicaba, SP

E-mail: wacgodoy@esalq.usp.br.

### RESUMO

Os anfípodos terrestres vivem na serrapilheira e na sua interface com o solo e se abrigam sob folhas, em árvores caídas e pedaços de madeira na terra, em habitats muito similares aos isópodos terrestres, alimentando-se de material vegetal em decomposição. Quando estabelecidos em locais favoráveis e sem predadores, algumas espécies podem se tornar pragas (Alvarez et al., 2000) e substituir anfípodos nativos. Em geral são noturnos, um hábito que minimiza a desidratação e predação por aves. Muitas espécies participam ativamente da dinâmica do solo, aumentando as taxas de oxigênio e acelerando processos de decomposição (Lopes & Masunari, 2004 e Lam & Ma, 1989).

Apesar da importância dos anfípodos terrestres na fauna epigéica, informações envolvendo a dinâmica populacional dessas espécies ainda são muito escassas. No entanto, sabe-se que a temperatura ambiental tem forte influência sobre o crescimento desses indivíduos, podendo comprometer toda a dinâmica de uma população.

Este trabalho tem como objetivos desenvolver um modelo matemático que reproduza a dinâmica populacional do anfípode terrestre *Talitroides topitotum* e propicie examinar a influência e os efeitos de variações da temperatura sobre sua população.

O modelo matemático construído é dado por:

$$\frac{dO}{dt} = \alpha(t)\gamma\phi F \left(1 - \frac{F}{K}\right) - \sigma_o O, \quad (1)$$

$$\frac{dJ}{dt} = \tau\sigma_o O - (\mu_j + \sigma_j)J, \quad (2)$$

$$\frac{dF}{dt} = \sigma_j J - \mu_f F. \quad (3)$$

em que  $O$ ,  $J$  e  $F$  são, respectivamente, as densidades de ovos, jovens e fêmeas,  $\alpha(t)$  a taxa de oviposição,  $\tau$  o desvio sexual,  $\gamma$  a taxa de fêmeas férteis,  $\phi$  o número de ovos por fêmeas,  $K$  a

---

\*bolsista CAPES

†bolsista CNPq

capacidade do meio,  $\sigma_o$  a taxa de transição de ovos para jovens,  $\sigma_j$  a taxa de transição de jovens para fêmeas e  $\mu_j$  e  $\mu_f$  são, respectivamente, as taxas de mortalidade para jovens e fêmeas.

De acordo com dados experimentais a taxa de oviposição é influenciada pelo período de recrutamento no ano, tendo uma taxa base constante e picos no ano, sendo dada pela seguinte equação:

$$\alpha(t) = a_0 \left( 1 + a_1 e^{-0,5 \left( \frac{t-d_0}{s_0} \right)^2} + a_2 e^{-0,5 \left( \frac{t-d_1}{s_1} \right)^2} \right). \quad (4)$$

em que  $a_0$  é a taxa base de recrutamento no ano,  $a_1$  e  $a_2$  são fatores de correção para o ajuste da curva,  $t$  o dia do ano,  $d_0$  e  $d_1$  são os dias correspondentes aos picos de recrutamento e  $s_1$  e  $s_2$  são os desvios-padrão.

Segundo Ulian & Mendes (1987), o anfípode *Talitroides topitotum* possui preferência a temperaturas entre 20°C e 26°C, tendo como temperatura ótima ( $T_o$ ) para crescimento 23°C. Temperaturas inferiores a 7°C ou superiores a 30°C possuem um papel limitante em seu desenvolvimento. Esta influência da temperatura esta relacionada as taxas  $\sigma_o$  e  $\sigma_j$  dadas pelas seguintes equações:

$$\sigma_o = 0,013333 + 0,008888e^{-2,3 \left( \frac{T-T_o}{T_x-T_o} \right)^2}, \quad (5)$$

$$\sigma_j = 0,004762 + 0,001905e^{-2,3 \left( \frac{T-T_o}{T_x-T_o} \right)^2}. \quad (6)$$

em que  $T$  é a temperatura do dia,  $T_x = T_{min}$  quando  $T \leq T_o$  e  $T_x = T_{max}$  quando  $T > T_o$ . Esses valores de  $\sigma_o$  e  $\sigma_j$  foram ajustados de acordo com dados experimentais, nos quais  $\sigma_o$  varia entre 45 a 75 dias e  $\sigma_j$  varia entre 5 a 6 meses.

Analisou-se as condições de equilíbrio utilizando o critério de Routh-Hurwitz para um polinômio de terceiro grau e através do método de Runge-Kutta de quarta ordem as soluções numéricas foram encontradas e posteriormente comparadas com dados coletados em campo.

Resultados indicam que o aumento da temperatura é benéfico para o população, desde que, a média anual da temperatura seja mais próxima da temperatura ótima e observou-se também que os picos de recrutamento ao longo do ano garante a não extinção da população de anfípodas.

**Palavras-chave:** *Equações Diferenciais Ordinárias, Runge-Kutta, Anfípodas Terrestres*

## Referências

- [1] ALVAREZ, F.; WINFIELD, I. Population study of the landhopper *Talitroides topitotum* (Crustacea: Amphipoda: Talitridae) in central Mexico, *Journal of Natural History*, 2000, 34, 1619-1624
- [2] LAM, P. K. S.; MA, H. H. T. Some observations on the life cycle and population dynamics of *Talitroides topitotum* (Burt) (Amphipoda: Talitridae) in Hong Kong. *JOURNAL Of Natural History*, 1989, 23, 1087-1092
- [3] LOPES, O. L; MASUNARI, S. Biologia reprodutiva de *Talitroides topitotum* (Burt) (Crustacea, Amphipoda, Talitridae) na Serra do Mar, Guaratuba, Paraná, Brasil, *Revista Brasileira de Zoologia*, 2004, 21, 755-759
- [4] ULIAN, G.B. & MENDES, E. G., Preferences of a terrestrial amphipod, *Talitrus* (*Talitroides pacificus*, Hurley, 1955, towards some environmental factors. *Revista Brasileira de Biologia*, Rio de Janeiro, 1987, 47, 247-256.