

AVALIAÇÃO DO TAMANHO DO CORPO DE INSETOS EM TRÊS FAMÍLIAS DE COLEOPTERA: SCARABAEIDAE, ELATERIDAE E HYDROPHILIDAE

RICARDO IGLESIAS RIOS* e MALVA ISABEL MEDINA HERNÁNDEZ**

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia,
C.C.S. Ilha do Fundão, 21941-950 Rio de Janeiro, RJ

(Com 2 figuras)

RESUMO

O tamanho do corpo dos insetos avaliado através do seu comprimento, apresenta grandes distorções. Tais distorções são corrigidas acrescentando-se um segundo parâmetro, a largura do corpo. Neste trabalho, usando-se essas duas medidas, foram estabelecidas equações alométricas que permitem boas estimativas tanto do volume quanto do peso de cada indivíduo.

Palavras-chave: Insetos, Tamanho do Corpo, Peso, Volume, Coleoptera.

ABSTRACT

Evaluation of Insects the Body Size in Three Families of Coleoptera (Scarabaeidae, Elateridae and Hydrophilidae)

The insects body size estimated through the body length, show greats distortions. This estimates can be improved including another parameter, the body breadth. Using this two parameters were developed some allometric equations that can be used to make good previsions of individuals body weight and volume.

Key words: Insects, body size, weight, volume, Coleoptera.

INTRODUÇÃO

O tamanho do corpo de um animal tem sido relacionado tanto a características ambientais quanto a característica fisiológicas através de simples equações alométricas (Peters, 1983; Calder, 1984; Morse *et al.*, 1988; Iglesias, 1988).

Parâmetros fundamentais em muitos estudos ecológicos, tais como: taxas de metabolismo de natalidade e mortalidade, densidade populacional, duração de vida, fluxo de nutrientes e contaminantes, etc., estão correlacionados por uma equação do tipo $y = aP^2$, onde "y" representa um dos parâmetros acima, P o peso do corpo, "a" e "b" são contantes de ajuste (Iglesias, 1988, 1990; Peters, 1983).

A maioria dos trabalhos com insetos, onde a variável tamanho do corpo foi objeto de estudo, utilizam o comprimento total do corpo (May, 1982; Janzen, 1973; Janzen *et al.*, 1968). Essa

Recebido em 5 de março de 1991

ACEITO em 7 de junho de 1991

Distribuído em 28 de fevereiro de 1993

*Professor Adjunto Inst. Biol. Dept. Ecologia / Bolsista
CNPq.

**Bolsista de iniciação científica CNPq.

forma de mensurar o tamanho apresenta o grave problema de ignorar a simetria dos insetos, como é o caso dos coleópteros da família Elateridae cuja relação comprimento/largura (C/l) é de aproximadamente 5, enquanto na família Scarabaeidae é de apenas 2. Essas diferenças na razão C/l, fazem com que um elaterídeo do mesmo comprimento que um escarabeídeo o primeiro seja 4 vezes menos pesado que o segundo.

Este trabalho é o primeiro de uma série, que visa desenvolver métodos adequados a uma forma rápida e eficiente de tratar com o problema da mensuração do tamanho do corpo em insetos. Nele apresentamos um conjunto de fórmulas alométricas que permitem inferências do peso e do volume dos indivíduos de três famílias de coleópteros.

MATERIAL E MÉTODOS

A escolha dessas famílias deve-se em primeiro lugar à existência, em cada uma delas, de um amplo espectro de tamanhos. Em segundo lugar à semelhança da densidade do corpo desses insetos. Foram medidos e pesados 54 indivíduos de 11 espécies da família Scarabaeidae, 47 indivíduos de 7 espécies da família Elateridae e 26 indivíduos de 5 espécies da família Hydrophilidae. O peso seco foi obtido depois de 48 horas de permanência do material em estufa a 60°C, utilizando-se balança analítica de precisão de $\pm 0,1$ mg.

O comprimento do corpo foi tomado da extremidade da parte anterior da cabeça até a extremidade do abdômen. Para obter a largura foi medida a distância umeral. Para medir os insetos pequenos foi utilizado um microscópio estereoscópico com ocular milimétrica.

Para mensurar o volume, os insetos foram previamente impermeabilizados com uma fina camada de esmalte de unhas diluído em acetona. Após esse tratamento cada indivíduo foi mergulhado em tubos de vidro de diferentes diâmetros (5,3-7,3-12,0 e 22,0 mm) em função dos diferentes tamanhos dos insetos. O volume deslocado de metanol (Δh) foi considerado igual ao volume observado (V_o) do inseto mergulhado. Os valores Δh foram observados com um microscópio estereoscópico adaptado para observações no plano horizontal (giro de 90 graus em relação à posição

normal). Na aferição desse "aparelho" foram usadas pequenas esferas de metal de diâmetro conhecido. O volume real dessas esferas, calculado pela fórmula $V_r = 4/3 \pi r^3$, foi comparado com o volume observado obtido com a fórmula $V_o = r^2 \Delta h$, onde r é o raio do tubo de vidro, Δh é a diferença de altura do menisco de metanol nas situações com e sem as esferas. Os valores do volume observado bem como os valores do volume das esferas de metal são apresentados na Tabela I. A correlação entre o volume esperado e observado apresenta coeficiente de correlação $r = 1,0$ e coeficiente de determinação $r^2 = 0,9998$, isto é apenas 0,02% da variabilidade é não explicada.

TABELA I
Volume das esferas ($V_{esf} = r^3$). Volume das esferas
observado ($V_{obs} = r^2 h$)

Diâmetro tubo (mm)	Diâmetro esfera (mm)	Volume (V_{esf})	Média do (V_{obs})	Desvio padrão
5,3	3,9	31,06	30,89	—
7,3	5,5	87,11	86,50	2,16
7,3	4,6	50,96	50,22	—
7,3	3,9	31,06	31,39	2,29
12,0	4,3	130,92	128,18	5,84
12,0	4,6	50,96	50,90	6,20
22,0	15,8	2.065,24	2.952,72	15,51
22,0	12,9	1.124,00	1.140,00	—
22,0	11,1	716,09	690,56	15,52

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É evidente que o processo de mensuração do volume descrito acima faz com que essa forma de avaliar o tamanho de um inseto não seja adequada para medir centenas ou milhares de insetos. Contudo o volume observado pode agora ser comparado a um volume estimado (V_e) através dos parâmetros comprimento e largura do corpo de cada indivíduo, já que estes últimos são de fácil mensuração. Para calcular o volume estimado tomamos a largura elevada ao quadrado e multiplicamos pelo comprimento. Desta forma calculamos um primeiro valor do volume estimado (V'_e). Uma regressão entre os valores (V_o) e (V'_e) nos fornece o valor da constante "a" da equação $V_e = a l^2 C$ (Tab. II).

TABELA II

Valores das constantes e coeficientes de determinação das diferentes regressões (V. texto). V_e = volume esperado, V_r = volume real, P = peso seco

	$V_e = a L^2 C$	$V_e = a V_r^b$	$P = a V_e^b$
Scarabaeidae	$a = 0,4338$	$a = 1,026$	$a = 0,263$
		$b = 0,997$	$b = 0,985$
		$r^2 = 0,997$	$r^2 = 0,976$
Elateridae	$a = 0,3242$	$a = 0,931$	$a = 0,462$
		$b = 1,024$	$b = 0,900$
		$r^2 = 0,978$	$r^2 = 0,963$
Hydrophilidae	$a = 0,2669$	$a = 0,796$	$a = 0,479$
		$b = 1,053$	$b = 0,924$
		$r^2 = 0,990$	$r^2 = 0,936$

Uma vez obtidos os valores V_e , podemos fazer uma nova regressão entre esses valores e os valores do volume observado (V_o) que é muito próximo ao volume real do inseto e por isso passaremos a chamá-lo volume real (V_r). Os resultados dessas regressões bem como seus coeficientes de determinação (r^2) estão na Tabela II. Esses coeficientes indicam que a variabilidade não explicada ($1-r^2$) é de apenas 1% ou menor, nos escarabeídeos e hidrofilídeos e de 2,2% nos elaterídeos. Esses valores indicam um erro muito pequeno entre o valor do volume estimado através do comprimento e largura e seu volume real. Para melhor visualização do ajuste apresentamos a Figura 1 onde os pontos do volume estimado e volume esperado são lançados num gráfico log.log.

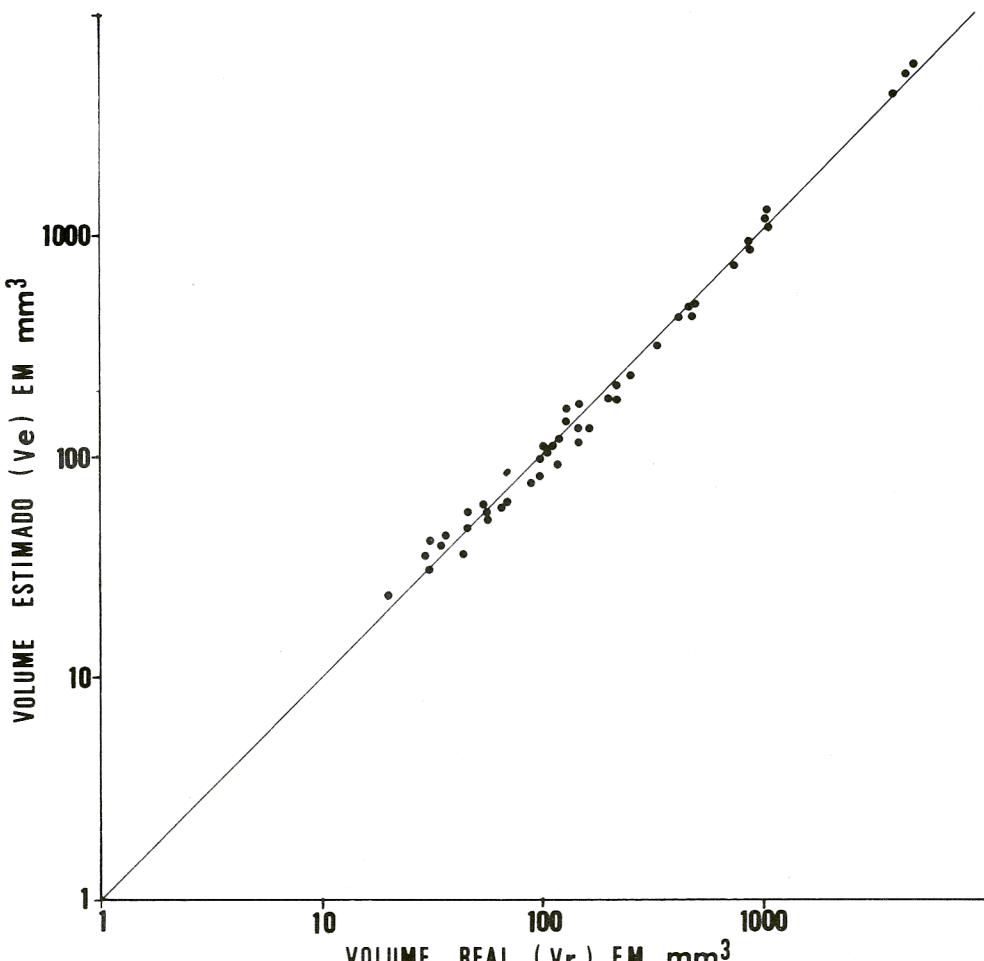


Fig. 1 — Representação gráfica dos valores do volume estimado (V_e) em função dos valores do volume real (V_r). A reta representa os valores teóricos esperados da regressão entre V_e e V_r .

Com o mesmo procedimento, pode-se verificar a correlação entre o volume real e o peso. Os resultados são também apresentados na Tabela II. Os valores r^2 indicam que a variabilidade não explicada é de 2,4% para escababeídeos, 4,7% para os elaterídeos e de 6,4% para hidrofilídeos. Na Figura 2 apresenta-se a distribuição dos valores Ve e P num gráfico log-log.

Tais resultados indicam claramente que a simples mensuração do comprimento e da largura dos insetos são suficientes para uma boa avaliação tanto do volume quanto do peso de um inseto. Os erros provocados pela utilização de apenas um parâmetro, o comprimento do corpo, são minimizados ao introduzir a largura do corpo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CALDER III, E. A., 1984, Size, function and life story. Harvard Univ. Press. 431.
- GRIFFITHS, D., 1986, Size abundance relation in communities. *Amer. Nat.*, 128: 140-166.
- IGLESIAS, R. I., 1988, Diversidad taxonómica y ataxonómica em poblaciones de insectos: Un ejemplo del ecosistema restinga. Tesis de Doctorado. Universitat de Barcelona.
- IGLESIAS, R. I., 1990, Diversidad taxonómica e ataxonômica em comunidades de insetos. *Rev. Acad. Cienc.*, São Paulo, 69: 36-42.
- JANZEN, D. H. and SCHOENER, T. W., 1968, Differences in insect abundance and diversity between wetter and dryer sites during a tropical dry season. *Ecology*, 49: 96-110.

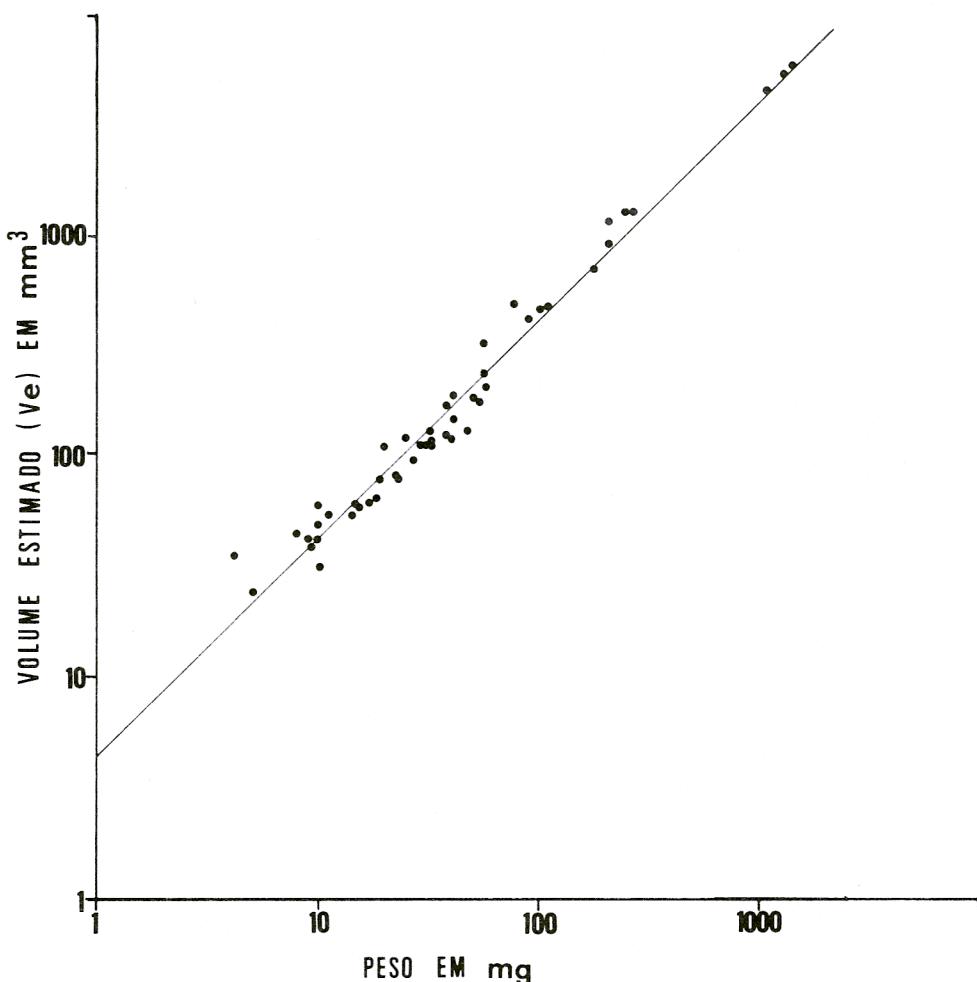


Fig. 2 — Representação gráfica dos valores do volume estimado (Ve) em função do peso seco (P). A reta representa os valores teóricos esperados da regressão entre Ve e P.

- JANZEN, D. H., 1973, Sweep samples of tropical foliage insects, effects of seasons, vegetation type, elevation, time of the day and insularity. *Ecology*, 54: 687-708.
- MAY, R. M., 1982, Patterns in multi-species communities. In May R.M. (ed.) *Theoretical Ecology*. Blackwell Scient. Pub. 197-288.
- MORSE, D. R., STORK, N. E., LAWTON, J. H., 1988, Species number, species abundance and body length relationships of arboreal beetles in Bornean lowland rain forest trees. *Ecol. Ent.*, 13: 25-37.