

ISSN 0101-708X

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

# G BOLETIM GOIANO.de eografia

INSTITUTO DE QUÍMICA E GEOCIÊNCIAS – DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA

---

VOL 9/10 Nº 1/2 - JAN/DEZ 1989/1990



## FLUTUAÇÃO NA FREQUÊNCIA DE DROSOPHILA EM FUNÇÃO DA UMIDADE E TEMPERATURA EM REGIÕES DE MATA E CERRADO

F.L. Kraatz & S. de Carvalho (1)

### I - INTRODUÇÃO

A Genética Ecológica é uma ciência que vem despertando interesse crescente, tornando necessário maior conhecimento sobre as relações entre populações e seus ambientes. A carência de conhecimentos sobre a fauna no Brasil, é, notoriamente, grande. Entretanto, seu conhecimento é indispensável tanto para a pesquisa básica como para a aplicada. Afóra os trabalhos clássicos realizados na década de 50, como os de Dobzhansky e Pavan (1950), Cunha (1957), Birch e Battaglia (1957), existem poucos estudos relativos a variações sazonais na frequência Drosophila, especialmente com espécies tropicais e, em particular, com as brasileiras.

A crescente deterioração do meio ambiente justifica ainda mais uma prioridade no levantamento de dados de campo desta natureza.

Paralelamente, os espécimes coletados e os dados ecológicos inerentes constituem excelente material para treino e ensino.

O presente trabalho visa estudar as flutuações na frequência de Drosophila ao longo de um ano, em uma reserva natu-

---

(1) Departamento de Biologia Geral do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás - Caixa Postal nº 131 CEP: 74000 - Goiânia-GO

ral contendo áreas de mata e cerrado, portanto ecologicamente contrastantes; bem como estimar as relações entre suas frequências (Y) e as variáveis umidade ( $X_1$ ) e temperatura ( $X_2$ ).

## II - MATERIAL E MÉTODOS

O município de Goiânia, onde foram realizadas as coletas, localiza-se entre 16°40'21" de latitude sul e 49°15'28" de longitude oeste de Greenwich.

Assenta-se em um planalto que se estende em ondulações suaves. Possui uma apreciável bacia hidrográfica pertencente ao rio Meia Ponte. Situa-se na região sul do Estado de Goiás, com solo em geral sílico-argiloso. O clima apresenta-se com características tropical e é do tipo sub-úmido (CaW, segundo a classificação de Koppen), com duas estações nítidas: a da seca e a da chuva, com intermediação seca-chuva em setembro/outubro e intermediação chuva-seca em abril/maio.

Os locais de coletas propriamente ditos, foram uma pequena reserva de mata primitiva tropical sub-caducifólia remanescente do Mato Grosso Goiano e uma área adjacente de cerrado; ambas próximas às Escolas de Agronomia e Veterinária.

As coletas foram efetuadas mensalmente, utilizando-se 4 iscas por local (Mata e Cerrado), durante dois dias consecutivos, iniciando-se às 06:30 horas e prosseguindo até as 18:30 horas, com intervalos de 90 minutos. Foram observados: temperatura, umidade e outros eventos como chuva e vento. Das 404 amostragens realizadas, 196 são provenientes da mata e 208 do cerrado.

A análise estatística dos dados foi feita pelo processo de "backward", descrito por Drapper e Smith (1981).

## III - RESULTADOS

A partir dos valores de frequência (Y) por período (seca, intermediação seca-chuva, chuva e intermediação chuva-seca) e dos valores de umidade ( $X_1$ ) e temperatura ( $X_2$ ), foram reali

zadas análises de regressão linear múltipla.

A tabela I a seguir, apresenta o resumo os principais resultados obtidos.

TABELA I - Dados da análise de regressão linear múltipla por local de coleta nos diferentes períodos do ano. Frequência de *Protophila* (Y) em função da umidade ( $X_1$ ) e da temperatura ( $X_2$ ) - (1987/88) - Goiânia-GO.

	MATA	CERRADO
SECA	nº de coletas (n) = 60 freq. ( $\bar{Y}$ ) = 14,6 umid. ( $\bar{X}_1$ ) = 55,5 ± 17,0% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 22,9 ± 6,7°C $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$ ns $\hat{Y} = a + bX_1$ ns $\hat{Y} = a + bX_2$ ns	nº de coletas (n) = 71 freq. (Y) = 9,8 umid. ( $\bar{Y}_1$ ) = 50,3 ± 16,3% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 28,8 ± 6,5°C $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$ ns $\hat{Y} = a + bX_1$ ns $\hat{Y} = a + bX_2$ ns
INTERMEDI- ÇÃO SECA- CHUVA	nº de coletas (n) = 18 freq. ( $\bar{Y}$ ) = 18,9 umid. ( $\bar{X}_1$ ) = 65,2 ± 16,6% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 26,9 ± 4,2°C $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$ ns $\hat{Y} = -1537 + 0,53 X_1^*$ $\hat{Y} = 68,11 + 0,18 X_2^*$	nº de coletas (n) = 18 freq. ( $\bar{Y}$ ) = 24,6 umid. ( $\bar{X}_1$ ) = 60,2 ± 14,6% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 27,7 ± 4,4°C $\hat{Y} = -218,45 + 2,44 X_1 + 3,48 X_2^*$ $\hat{Y} = -62,76 + 1,45 X_1^*$ $\hat{Y} = 137,75 - 4,09 X_2^*$
CHUVA	nº de coletas (n) = 100 freq. ( $\bar{Y}$ ) = 108,3 umid. ( $\bar{X}_1$ ) = 78,0 ± 13,6% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 24,4 ± 4,3°C $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$ ns $\hat{Y} = a + bX_1$ ns $\hat{Y} = a + bX_2$ ns	nº de coletas = 103 freq. ( $\bar{Y}$ ) = 211,5 umid. ( $\bar{X}_1$ ) = 75,5 ± 14,3% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 24,9 ± 4,2°C $\hat{Y} = 693,44 - 0,33X_1 - 18,39X_2^*$ $\hat{Y} = a + bX_1$ ns $\hat{Y} = 646,10 - 17,48X_2^*$
INTERMEDI- ÇÃO CHUVA- SECA	nº de coletas (n) = 18 freq. ( $\bar{Y}$ ) = 40,1 umid. ( $\bar{X}_1$ ) = 73,4 ± 11,6% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 22,7 ± 2,9°C $\hat{Y} = 696,60 - 3,30X_1 - 18,18X_2^*$ $\hat{Y} = 181,31 - 6,20X_2^*$ $\hat{Y} = a + bX_1$ ns	nº de coletas (n) = 16 freq. ( $\bar{Y}$ ) = 113,6 umid. ( $\bar{X}_1$ ) = 65,5 ± 15,4% temp. ( $\bar{X}_2$ ) = 24,1 ± 3,5°C $\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$ ns $\hat{Y} = a + bX_1$ ns $\hat{Y} = a + bX_2$ ns

Como se pode observar a Tabela I apresenta o número de coletas, frequência média de indivíduos por coleta ( $\bar{Y}$ ), umidade média ( $\bar{X}_1$ ), temperatura média ( $\bar{X}_2$ ), e as equações que relacionam a frequência estimada ( $\hat{Y}$ ) com as variáveis umidade ( $X_1$ ) e temperatura ( $X_2$ ), por local e por época.

A seguir, apresentamos a tabela II indicando os fatores limitantes por local e época, bem como o tipo de relação entre estes fatores e a frequência de Drosophila.

TABELA II - Significância dos fatores limitantes da frequência de Drosophila em função do local e estação do ano (1987/1988) - Goiânia-GO

ÉPOCA	LOCAL	FATOR LIMITANTE	
		PRINCIPAL	SECUNDÁRIO
seca	Mata	ns	ns
	Cerrado	ns	ns
intermediação	Mata	ns	ns
	Cerrado	umidade (+)	temperetura
chuva	Mata	ns	ns
	Cerrado	temperatura(-)	ns
intermediação	Mata	temperatura(-)	ns
	Cerrado	ns	ns

(+) e (-) indicam, respectivamente, relações direta e inversamente proporcionais com a frequência.

ns não significante

#### IV - DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Durante a seca o tamanho efeito populacional foi muito baixo, provavelmente devido ao forte "stress" ambiental, não permitindo detectar efeitos estatisticamente significativos em resposta às variações de umidade e temperatura. Nota-se que o número médio de indivíduos capturados por coleta ( $\bar{Y}$ ) foi muito baixo (veja tabela I), sendo cerca de 15 indivíduos/coleta na mata e 10 no cerrado.

Com a chegada das chuvas, ou seja, no período de intermediação seca-chuva, os efeitos da temperatura e da umidade passam a ser detectados, conjuntamente, no cerrado. Dessas interações ambientais fica a confirmação de que a frequência de Drosophila aumenta com o aumento da umidade e decresce com o aumento da temperatura. É interessante ressaltar que este período corresponde à época mais quente do ano e que a Drosophila é muito sensível a temperaturas acima de 25°C. Paralelamente, observou-se que a umidade é fator limitante nos dois ambientes (mata e cerrado). (Vide regressão univariáveis, Tabela 1, para analisar os fatores limitantes).

Já em pleno período da chuva a umidade deixa de ser o fator limitante, enquanto que a temperatura passa a ser o fator limitante mas, apenas no cerrado. Em função dessas interações a frequência de Drosophila decresce com o aumento da temperatura no cerrado.

Com o decréscimo da precipitação pluviométrica, característica sazonal da intermediação chuva-seca, a temperatura continua a ser o fator limitante, no entanto, seu efeito só é significativo na mata.

Resumidamente, pode-se deduzir que a frequência de Drosophila decai com um excesso de temperatura e aumenta com o aumento da umidade, especialmente no cerrado. Pode-se observar também que sempre que se detectou efeitos significativos, a temperatura aparece como o fator limitante nos diferentes períodos, enquanto que a umidade o é apenas na intermediação seca-chuva.

É preciso salientar que isto não significa que a umidade necessariamente seja um fator de menor importância para os seres vivos. Ocorre que os insetos possuem um excelente controle para evitar a perda de água ou efeito da secura. Sabe-se que os insetos são muito independentes quanto ao suprimento de água ambiental. As propriedades que asseguram essa independência são: a camada cerosa do seu exoesqueleto, que se torna quase impermeável; são capazes de absorver água diretamente da atmosfera, por um mecanismo ainda não elucidado; excretam urina hiper-osmótica, com relação à hemolinfa, reabsorvendo água pelo reto, após tê-la eliminado no intestino a nível dos túbulos de Malpighi; mantém seu ba-

lanço iônico devido, principalmente, a um alto conteúdo de aminoácidos na hemolinfa, em vez de um alto conteúdo de sal: excretam nitrogênio diretamente como ácido úrico; e, finalmente, percebem muito bem diferenças de umidade através de órgão localizado em suas antenas. Por outro lado, a Drosophila, como um organismo poiquilotérmico, responde muito mais restritamente às mudanças de temperatura.

Quanto às diferenças obtidas entre mata e cerrado estas são esperadas, uma vez que constituem ambientes bem diversos. O que por sua vez influi na qualidade e quantidade de levedos disponíveis e que constituem o principal alimento da Drosophila. Ademais, saliente-se que as frutas do cerrado são diversas e ocorrem em épocas diferentes que as da mata.

Os resultados obtidos permitem formar um gradiente de frequência de Drosophila assim esquematizado:

SECA < INTERMEDIÇÃO < CHUVA

tal gradiente foi bem mais contrastante no cerrado que na mata, refletindo provavelmente a conhecida maior amplitude de variação tanto da umidade quanto da temperatura no cerrado (Camargo, 1963).

Finalizando, sugerimos estudos mais aprofundados nos períodos de seca e intermediação seca-chuva. Tais estudos podem fornecer amostragens mais significativas e, eventualmente, permitir detectar a ação de forças seletivas disruptivas.

## V - BIBLIOGRAFIA

- 1957 Birch, L.C. & B. Battaglia. "The abundance of Drosophila willistoni in relation to food in natural populations" Ecol  
ogy, 38: 164-166.
- 1963 Camargo, A. P. de. "Clima do Cerrado". in Simpósio do Cerra  
rado, EDUSP: 93-124.
- 1957 Cunha, A. B. da. "Contribuição ao estudo da adaptação de Drosophila (Diptera) a diferentes levedos". Bol. F.F.C.L./  
USP - n° 220 - Biologia Geral n° 10 - 1-56.

- 1981 Drapper, N.R. & H. Smith. "Applied Regression Analysis". John Wiley & Sons Inc. New York, USA.
- 1950 Dobzhansky, T. & C. Pavan. "Local and seasonal variation in relative frequencies of species of Drosophila in Brazil". J. Animal Ecology 19: 1-14.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o Dr. Roberto Augusto de Almeida Torres pela colaboração na análise estatística.