

EFEITOS DE FATORES CLIMÁTICOS SOBRE ALGUMAS ESPÉCIES  
DE PULGÕES (HOMOPTERA: APHIDIDAE) NA CULTURA DA BATATA,  
EM LAVRAS-MG<sup>1</sup>

Marta M. Rossi<sup>2</sup>

José C. Matioli<sup>3</sup>

César F. Carvalho<sup>2</sup>

ABSTRACT

Effects of climatic factors on some aphid (Homoptera: Aphididae) species on potato in Lavras-MG, Brazil

Winged adults of 21 species of aphids, 15 of which previously cited as associated to the potato crops, were captured in Moericke's traps during May/86-June/87. The total of insects and the number of adults of the six most common species, trapped each two days were statistically correlated with maximum, mean and minimum temperatures, rainfall, relative humidity, wind velocity, length of days and daily insolation, using Linear Multiple Regression Analysis, with a time lag of 0; 2; 5; 7 and 9 days prior to each insect sampling. Rainfall and minimum temperature affected adversely aphid populations and the day length had a direct relation with populations increase. Other factors, such as natural or cultivated plants inside or surrounding the crop area were important as alternative host for populations maintenance in periods without cultivated potatoes. A list of the aphid species is given and almost all of them were recognized as polyphagous. It was concluded that the study of the effects of climatic factors on aphid populations should be made considering all of them at same time once they act simultaneously, on insects biology and its populational dynamics.

---

Recebido em 29/06/89

<sup>1</sup> Parte de Tese, apresentada pela primeira autora, para obtenção do título de Mestre em Entomologia, pela Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG. Suporte financeiro da FIEPEC.

<sup>2</sup> ESAL/DFS, Caixa Postal 37, 37200 Lavras MG.

<sup>3</sup> EPAMIG/CRSM, Caixa Postal 176, 37200 Lavras MG. Pesquisador do CNPq.

## RESUMO

Adultos alados de 21 espécies de pulgões, 15 das quais já mencionadas como associadas à cultura, foram capturados em armadilhas de Moericke, em campo de batata, em Lavras-MG, durante Mai/86-Jun/87. Regressões Lineares Múltiplas, considerando-se todas as possíveis regressões entre o número de insetos das seis espécies nos mais numerosas, o total de afídeos e as temperaturas máximas, mínimas e médias, precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, insolação, comprimento do dia e velocidade dos ventos foram analisadas com defasagens de 0, 2, 5, 7 e 9 dias anteriores à cada coleta. Chuvas e temperaturas mínimas afetaram adversamente e o comprimento do dia teve efeito positivo sobre as populações dos afídeos. Atribuiu-se importância à vegetação, natural ou cultivada, na manutenção das populações nos períodos de pousio, pela polifagia das espécies encontradas. Reiterou-se a importância da interpretação conjunta dos efeitos dos fatores do clima sobre os adultos, em detrimento do estudo isolado destes fatores, altamente multicolineares entre si.

## INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) ocupa o quarto lugar dentre os produtos agrícolas cultivados mundialmente mas, no Brasil, sua baixa produtividade deve-se ao plantio de cultivares pouco adequadas, batata-semente de qualidade inferior e, principalmente, à incidência de pragas e doenças.

Os afídeos são importantes nesta cultura, devido ao grande número de espécies colonizadoras, muitas delas transmissoras de fitoviroses. Nas regiões tropicais e subtropicais reproduzem-se partenogeneticamente e durante todo o ano, necessitando-se, para racionalização do controle, o conhecimento dos efeitos do clima sobre eles. A ação dos fatores climáticos provoca reações imediatas e/ou retardadas, importantes para os pecilotérmicos de elevada fecundidade, menor longevidade e multivoltinismo (DAJOZ, 1973).

Alados de *Myzus persicae* (Sulz.) iniciavam seu vôo à 15,6 °C, ventos abaixo de 1,1 m/s e umidade relativa de 80% (BERRY & SIMPSON, 1964). As chuvas limitaram e os períodos secos favoreceram sua multiplicação mas a umidade relativa teve pouco efeito no crescimento das populações. A temperatura, na faixa ótima de 26-27,5 °C, afetou diretamente o crescimento populacional com maior movimentação dos insetos com ventos de 2 m/s (OLIVEIRA, 1971). A temperatura afetou a fecundidade e a multiplicação de *Brevicoryne brassicae* (L.) e a umidade relativa não alterou parâmetros biológicos (AMIN & EL-DEFRAWY, 1982). Chuvas, combinadas com ventos fortes, causaram mortali-

dade de afídeos em tomateiros, com grandes populações nas estações secas (WALKER *et al.*, 1984). A emigração foi considerada por HUGHES (1963) como essencial para a sobrevivência de *B. brassicae* na Austrália, onde a partenogênese não é interrompida e os hospedeiros não são perenes: o tamanho das populações foi afetado pela interação entre fatores intrínsecos e extrínsecos ao clima.

A bibliografia evidencia a necessidade do conhecimento dos efeitos dos fatores climáticos que, usualmente, são interpretados isoladamente: sua ação conjunta, importante devido à elevada multicolinearidade entre eles, não tem sido estudada. De forma isolada ou conjunta estes fatores afetam as populações num período posterior à sua ocorrência requerendo, portanto, interpretações retroativas: variações climáticas ocorridas na data da captura dos insetos tendem a afetar sua movimentação na área, naquele dia, interferindo nos vôos migratórios. Todavia, seus efeitos sobre a biologia dos insetos somente podem ser detectados posteriormente. Não foram encontrados trabalhos que correlacionassem, retroativa e concomitantemente, diversos fatores climáticos com populações de afídeos. Objetivou-se, assim, contribuir para este conhecimento, determinando-se todas as Possíveis Regressões entre os fatores do clima e as populações de afídeos, buscando o estabelecimento de modelos matemáticos que explicassem a flutuação destas populações retroativamente, em condições naturais de campo.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos foram conduzidos no campus da Escola Superior de Agricultura de Lavras-MG (ESAL). Batatas cv. 'Achat' foram cultivadas em 2.500 m<sup>2</sup>, nos períodos "das secas" (29/04/86) e "das águas" (07/01/87). As colheitas ocorreram aos 120 dias e 100 dias, respectivamente e, entre os cultivos e depois do último, a área permaneceu em pousio, restabelecendo-se a vegetação espontânea. Próximo ao campo existiam cultivos de milho, mandioca, arroz, cana-de-açúcar, hortaliças, eucaliptos, feijão e algodão, além de diversas espécies de plantas daninhas comuns à região, quase todas hospedeiras de afídeos.

Três armadilhas de Moericke, modificadas quanto ao tamanho, (31 x 43 x 4cm - superfície refletiva de 1333 cm<sup>2</sup>) foram instaladas sobre suportes de madeira, à altura do topo das plantas. As armadilhas, construídas com bandejas de alumínio, com drenos laterais para os períodos chuvosos, pintadas internamente de amarelo-brilhante (tonalidade 2,5Y 8/8 - MUNSELL, 1954). Externamente eram da cor marron-fosco (tonalidade 10R 3/2 - MUNSELL, 1954), para se evitar radiações refletidas, repelentes à estes insetos (COSTA, 1972). Cada armadilha continha 700 ml de água e, como redutor de tensão superficial, duas gotas de detergente doméstico. Permaneceram no campo no período 21/05/86 - 22/06/87 (396 dias), independentemente da

existência ou não de batata cultivada. Os insetos eram retirados e a solução substituída às segundas, quartas e sextas-feiras.

Os insetos capturados eram levados ao laboratório, onde os pulgões eram separados, catalogados e preservados em álcool 70%. Amostras destes afídeos foram enviadas para identificação no Beltsville Agricultural Research Center, Maryland-USA. Quando retornaram, identificados, efetuava-se novo "screening" por comparação, para certificar-se da identificação de cada exemplar, antes da contagem final de todos os insetos.

As temperaturas máximas, mínimas e médias (°C), precipitação pluviométrica (mm), umidade relativa do ar (%), insolação (horas de luz/dia), comprimento do dia (horas) e velocidade dos ventos (m/s) foram obtidas na estação climatológica da ESAL, distante 200m da área experimental.

O número de insetos das seis espécies mais abundantes, selecionadas através de Análise de Variância e o total de afídeos capturados foram submetidos ao estudo da Regressão Linear Múltipla, considerando-se Todas as Possíveis Regressões. Esta técnica de seleção de variáveis, embora complexa, é detalhada e conclusiva embora deva ser processada em computadores, pelo elevado volume de cálculos requeridos (MATTIOLI, 1983). Neste trabalho utilizou-se o sistema SAS, em equipamento AT compatível. Os fatores de clima foram considerados com defasagens de 0, 2, 5, 7 e 9 dias anteriores à cada coleta (variáveis independentes). A significância das equações foi determinada pela estatística C(p) (MALLOWS, 1973), em detrimento ao  $r^2$ , pouco representativo para Regressões Múltiplas com variáveis altamente correlacionadas (CHATERJEE & PRICE, 1977), como ocorre com os fatores do clima.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período Mai/86-Jun/87 foram capturados 12607 afídeos alados, pertencentes à 21 espécies, 8 das quais identificadas genericamente e as demais a nível de espécie (QUADRO 1). Foram ajustadas 256 equações de regressão para cada modelo defasado selecionando-se, também a equação de Regressão Linear Múltipla com menor C(p) para cada um dos sete casos, que foram consideradas significativas quando a condição  $C(p) < P$  era obtida, rejeitando-se a hipótese da nulidade (Quadro 2).

O número de insetos foi significativamente correlacionado às condições climáticas até 9 dias antes da coleta. Para todas as espécies, exceto *Dactynotus* sp. e *T. citricidus*, a maioria das equações apresentou mais de uma variável independente, indicando que os fatores climáticos atuavam conjuntamente sobre a biologia e a movimentação dos afídeos, devido a elevada multicolinearidade existente entre estes fatores: a

precipitação, por exemplo, tem efeitos diretos sobre a temperatura, umidade relativa e insolação, o que restringe a interpretação de seu efeito isolado sobre os seres vivos.

Embora as regressões tenham sido significativas, a complexidade dos fatores bióticos e abióticos que atuam sobre estas populações (muitos dos quais não estudados neste trabalho), reduziu a explicabilidade dos resultados, acarretando baixos valores para os Coeficientes de Determinação. Isto ratifica que outros aspectos, além dos estudados, foram importantes e que novos estudos, com modelos matemáticos mais complexos, devem ser efetuados.

Os modelos de Regressão Linear Múltipla ajustados, mesmo significativos, não permitiram extrapolações e previsões de crescimento populacionais, devido às restrições acima. Indicaram, somente, um efeito dos fatores climáticos, atuando conjuntamente, sobre as populações dos afídeos.

A avaliação exclusiva dos adultos alados dificultou a interpretação dos efeitos sobre a biologia dos insetos, em relação às regressões retroativas. Provavelmente, muitos dos indivíduos eram migrantes e de origem desconhecida, devido à diversidade da flora local.

Em relação a *A. spiraecola* e *B. brassicae*, a temperatura mínima destacou-se como a variável mais freqüente; para *Dactyloctenium aegyptium* sp. e *L. erysimi*, o comprimento dos dias; para *M. persicae* a precipitação e para *T. citricidus*, o comprimento do dia e a precipitação pluviométrica (QUADRO 3). Verificou-se efeito adverso da precipitação e da temperatura mínima. A umidade relativa teve efeito pouco significativo sobre as populações, aparecendo em somente 6% das equações de regressão.

O efeito dos fatores climáticos sobre o total das 21 espécies capturadas no período foi estudado em nova seleção de equações. Cerca de 10% das 256 possíveis equações ajustadas entre os fatores climáticos defasados e o total de insetos foram selecionadas, resultando em 26 equações de Regressão Linear Múltipla com os menores  $C(p)$ 's, mantendo-se o critério de significância (QUADROS 3 e 4). Considerando-se a equação mais significativa para cada período de defasagem, observou-se que a precipitação pluviométrica teve efeito negativo aos 0, 2, 5 e 7 dias e a temperatura mínima aos 2, 7 e 9 dias, ambas afetando mais significativamente as populações. Somente um modelo (no dia da coleta), apresentou uma única variável independente (precipitação, com sinal negativo), indicando que as chuvas reduziram a captura de insetos quando ocorreram no dia das amostragens, posto que restringiram o vôo dos adultos. Nas demais situações, geralmente os fatores climáticos atuaram em conjunto (QUADRO 4).

No dia da coleta, as 26 regressões foram significativas, com 10 delas apresentando a precipitação, 9 a umidade relativa, 7 o comprimento do dia, 6 a temperatura mínima, 4 a insolação e temperatura máxima e 3 a temperatura média e a velocidade dos ventos como variáveis do modelo. Os modelos de Regressão Linear Múltipla apresentaram, aos zero dias, três variáveis independentes, no máximo (QUADRO 3).

QUADRO 1 - Número de afídeos alados, de diferentes espécies, capturados, a cada dois dias, em armadilhas de Moericke, em área de batata. Total de tres repetiçoes. Lavras-MG, 1986/87.

ESPECIES	PERIODOS				TOTAL
	I	II	III	IV	
--> <i>Acyrtosiphon</i> sp.	1	1	-	-	2
--> <i>A. solani</i> (Kaltenbach, 1843)	3	-	-	-	3
<i>Aphis</i> sp.	97	62	40	24	223
--> <i>A. gossypii</i> Glover, 1876	5	7	5	4	21
--> <i>A. spiraeicola</i> Patch, 1914	1439	1254	456	234	3383
--> <i>Brachycaudus</i> sp.	5	2	-	3	10
--> <i>Brevicoryne brassicae</i> (L., 1758)	334	432	31	19	816
--> <i>Capitophorus hippophaes</i> (Wlk., 1852)	4	1	-	-	5
--> <i>Dactynotus</i> sp.	1283	1379	65	43	2770
--> <i>Hyperomyzus lactucae</i> (L., 1758)	-	2	-	-	2
--> <i>Lipaphis erysini</i> (Kaltenbach, 1843)	40	351	222	22	635
--> <i>Macrosiphum</i> sp.	14	37	6	-	57
--> <i>M. euphorbiae</i> (Thomas, 1878)	37	55	17	18	127
--> <i>Myzus persicae</i> (Sulz., 1776)	721	1661	130	148	2660
<i>Picturaphis brasiliensis</i> (Moreira, 1925)	12P	5	12	28	173
<i>P. venezuelensis</i> (Cermeli & Smith, 1979)	16	4	8	6	34
<i>Prociphilus</i> sp.	52	10	31	155	248
--> <i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch, 1856)	26	23	54	13	116
<i>Tetranoura</i> sp.	92	59	28	33	212
<i>Therioaphis</i> sp.	-	16	1	7	24
--> <i>Toxoptera citricidus</i> (Kirk., 1907)	304	565	145	72	1086
<b>TOTAL</b>	<b>4601</b>	<b>5926</b>	<b>1251</b>	<b>829</b>	<b>12607</b>
-----					
-->	- espécies já citadas para batata, na bibliografia.				
I	- 21/05/86 a 30/08/86 - cultivo de batata (15 semanas).				
II	- 01/09/86 a 01/02/87 - pousio do terreno (22 semanas).				
III	- 02/02/87 a 31/03/87 - cultivo de batata (08 semanas).				
IV	- 01/04/87 a 22/06/87 - pousio do terreno (12 semanas).				

QUADRO 2 - Equações de Regressão Linear Múltipla entre os fatores climáticos e o número de alados de seis espécies de afídeos, com defasagens de zero a nove dias anteriores as amostragens. Lavras-MG, 1986/87.

ESPECIES	DEFASAGENS	EQUAÇÕES	r <sup>2</sup>	P	C(p)
<b>A. spiraeicola</b>	0	Y = 41,026 - 0,300G	0,0650	1	-2,03 <--
	2	Y = 30,457 - 2,213B + 1,165E	0,0589	2	0,41 <--
	5	Y = 40,778 - 1,672B + 1,612H	0,0857	2	0,61 <--
	7	Y = 63,919 - 2,079B - 0,172G	0,1323	2	0,82 <--
	9	Y = 51,825 - 2,085B	0,1043	1	-0,20 <--
<b>Dactynotus</b>	0	Y = -20,261 - 1,381B + 4,833C	0,0163	2	-1,13 <--
	2	Y = -3,500 - 2,744A - 2,274B + 6,008C - 0,158F	0,1012	4	3,54 <--
	5	Y = -2,275 - 2,420A - 2,194B + 5,706C + 0,203F	0,0863	4	3,99 <--
	7	Y = -5,953 - 2,142B + 4,624C	0,0340	2	-0,01 <--
	9	Y = 27,233 + 2,260D - 3,55E	0,0438	2	3,15
<b>M. persicae</b>	0	Y = 24,654 - 0,128G	0,0360	1	-2,83 <--
	2	Y = -49,559 - 3,431A - 4,626B + 8,317C + 2,207D - 0,198G	0,0696	5	3,96 <--
	5	Y = 17,319 - 0,151F	0,0121	1	0,99 <--
	7	Y = 17,216 - 0,141F	0,0105	1	-0,63 <--
	9	Y = 7,910 - 0,162F + 3,372H	0,0322	2	0,09 <--
<b>T. citricidus</b>	0	Y = -12,959 + 1,660C - 0,043F	0,0432	2	0,66 <--
	2	Y = -11,932 - 0,728A - 0,818B + 1,587C + 0,603D	0,0644	4	3,95 <--
	5	Y = 6,177 - 0,383A - 0,037F + 0,941H	0,0593	3	2,76 <--
	7	Y = -8,298 + 1,263C - 0,037F	0,0277	2	0,63 <--
	9	Y = 3,619 + 0,941H	0,0381	1	1,35
<b>B. brassicae</b>	0	Y = 9,761 - 0,327B	0,0075	1	-2,40 <--
	2	Y = 21,227 - 1,123A - 0,624B - 0,059F	0,0849	3	2,98 <--
	5	Y = 8,839 - 0,576A - 0,073F	0,0300	2	-1,58 <--
	7	Y = 2,455 - 0,798B + 0,552D	0,0321	2	-1,26 <--
	9	Y = 14,499 - 0,633B	0,0265	1	0,52 <--
<b>L. erysimi</b>	0	Y = -25,546 + 2,200C + 1,079H	0,0446	2	-1,25
	2	Y = -33,631 - 1,602A - 1,075B + 3,047C + 1,038D - 0,078F	0,0996	5	3,87 <--
	5	Y = -16,107 + 0,751D	0,0402	1	+1,47 <--
	7	Y = -25,563 + 2,459C	0,0267	1	-0,22 <--
	9	Y = -25,060 + 2,416C	0,0257	1	-2,20 <--

<-- = C(p) <= P.

A = insolação; B = temp. mínima; C = comprimento dia; D = temp. máxima; E = temp. média; F = precipitação; G = umidade relativa; H = vento.

QUADRO 3 - Vinte e seis primeiras Regressões, em ordem crescente de C(p)'s extraídas das 256 Regressões Lineares Múltiplas possíveis entre os fatores climáticos e o número total afideos alados, com defasagens de zero a nove dias anteriores as amostragens. Lavras MG, 1986/87.

0 DIAS		2 DIAS		5 DIAS		7 DIAS		9 DIAS	
V.M.	C(p)	V.M.	C(p)	V.M.	C(p)	V.M.	C(p)	V.M.	C(p)
F	-2,7 <-	ABCEF	3,5 <-	FH	1,9 <-	BCF	0,8 <-	BH	1,7 <-
G	-2,5 <-	ACDF	3,7 <-	F	2,6	BG	1,6 <-	B	2,1
A	-1,6 <-	ABCF	3,9 <-	AFH	3,2	BD	1,6 <-	BFH	2,7 <-
FG	-1,4 <-	ABEF	4,2	AF	3,6	BCG	1,6 <-	BC	2,3
D	-1,3 <-	ABDF	4,6	BFH	3,6	BCFG	1,8 <-	BGH	3,1
CF	-1,3 <-	ABCDEF	5,1 <-	BF	3,7	B	1,8 <-	BCH	3,2
B	-1,3 <-	ABCEFH	5,4 <-	ABFH	3,7 <-	BF	1,9 <-	BF	3,2
H	-1,2 <-	ABCFH	5,4	H	3,9	BC	2,1	BCF	3,3
C	-1,1 <-	ABCEFG	5,4 <-	BCF	3,9	BCD	2,1 <-	BG	3,3
E	-1,0 <-	ABD	5,5	BD	3,9	BCDF	2,4 <-	BDH	3,4
FH	-1,0 <-	ABCDFG	5,5	ABCF	3,9 <-	BFG	2,7 <-	ABH	3,6
DF	-0,8 <-	ABCDFG	5,6 <-	DF	3,9	BE	2,7	EFH	3,7
AF	-0,8 <-	ABDEF	5,6	DFH	4,0	BCF	2,7 <-	BCFH	3,7 <-
BF	-0,8 <-	ABCDFH	5,6 <-	EFH	4,0	BCFH	2,8 <-	BEH	3,7
EF	-0,7 <-	ABE	6,0	EF	4,1	ABCF	2,8 <-	EH	3,8
CG	-0,6 <-	ABF	6,0	B	4,1	BDG	2,8 <-	ABDH	3,8 <-
BG	-0,6 <-	ABEFG	6,1	ABF	4,1	BDF	2,9 <-	BD	3,9
GH	-0,6 <-	ABEFH	6,2	ABEF	4,3	BCDG	3,1 <-	DEH	4,0
AG	-0,5 <-	ABCD	6,3	BH	4,3	AB	3,2	BCG	4,0
EG	-0,5 <-	ABDFH	6,6	ABCFH	4,3 <-	F	3,2	AB	4,0
DG	-0,5 <-	ABDFG	6,6	CF	4,4	ABD	3,3	EGH	4,1
BCF	-0,2 <-	ABDE	6,7	CFH	4,4	BCE	3,3	BE	4,1
BD	0,1 <-	ABCDEF	7,0	FGH	4,4	BEG	3,4	EG	4,1
CFG	0,0 <-	ABCDFG	7,0	FG	4,6	BEF	3,4	ABFG	4,1
BC	0,0 <-	ABCDEF	7,0	BCFH	4,6	BDH	3,4	E	4,2
AC	0,1 <-	ABCE	7,1	CEF	4,9	ABC	3,5	EF	4,2

<- = C(p) <= P.

A = insolação; B = temp. mínima; C = comprimento dia; D = temp. máxima; E = temp. média; F = precipitação; G = umidade relativa; H = vento.

V.M. = variáveis do modelo.

QUADRO 4 - Equações de Regressão Linear Múltipla entre os fatores climáticos e o total de afídeos alados (21 espécies), com defasagens de zero a nove dias anteriores as amostragens. Lavras-MG, 1986/87.

DEFASAGEM (dias)	EQUAÇÕES	r <sup>2</sup>	P	C(p)
0	Y = 77,645 - 0,334F	0,0101	1	-2,77 <--
2	Y = - 7,018 - 10,109A - 12,980B + 17,420C + 6,837E - 0,671F	0,1055	5	3,59 <--
5	Y = 61,078 - 0,468F + 6,365H	0,0305	2	1,99 <--
7	Y = - 28,614 - 7,242B + 18,417C - 0,479F	0,0549	3	0,85 <--
9	Y = 128,924 - 4,830B + 6,724H	0,0432	2	1,76 <--

<-- = C(p) <= P.

A = insolação; B = temp. mínima; C = comprimento dia; D = temp. máxima;  
E = temp. média; F = precipitação; G = umidade relativa; H = vento.

Aos 2 dias, o comprimento do dia e a precipitação estiveram presentes nas 8 equações significativas, a temperatura mínima em 7, as temperaturas máximas e médias em 4 e a umidade relativa e a velocidade dos ventos em 2. Estas equações foram mais complexas, com maior número de variáveis independentes (QUADRO 3). Aos 5 dias apenas 4 regressões foram significativas, com a precipitação presente em todas elas, os ventos e a insolação em 3, a temperatura mínima em 2 e o comprimento do dia em 1 (QUADRO 3). Aos 7 dias a temperatura mínima esteve presente nas 16 regressões significativas, o comprimento do dia em 10, a precipitação em 9, a umidade relativa em 6, a temperatura máxima em 4 e a insolação, temperatura mínima e ventos em apenas 1. Este grupo de equações também caracterizou-se como complexo, pelo número de variáveis envolvidas nas equações (QUADRO 3). Aos 9 dias, somente 4 equações foram significativas, todas apresentando a temperatura mínima e os ventos: a precipitação apareceu 2 vezes e o comprimento do dia e a insolação apenas 1, como elementos das equações (QUADRO 3).

A temperatura mínima, atuando em conjunto com outros fatores, foi a variável mais freqüente nas equações, com efeitos compatíveis com os resultados obtidos sobre a bioecologia de afídeos por EASTOP (1977), LAMBERS (1977), AMIN & ELDEWFRAY (1982), TRUMBLE (1982), HAMILTON *et al.* (1982) e NICKEL (1987). Nestas mesmas condições, a precipitação esteve correlacionada negativamente com o número de pulgões, concordando com BERTELS *et al.* (1971), OLIVEIRA (1971), BARKHETIA & SIDHU (1983) e WALKER *et al.* (1984), que relataram chuvas como redutores de populações de afídeos. O comprimento do dia, também conjuntamente, foi correlacionado diretamente ao número de insetos, não sendo encontradas referências sobre este fator na literatura consultada: apenas TAYLOR & PALMER (1972) mencionaram que afídeos raramente voam à noite. Concluiu-se que dias mais longos favoreceram o vôo desses insetos.

Não foi possível inferir concretamente sobre o período de defasagem necessário para que os efeitos do clima atuassem com maior intensidade. O prazo máximo de 9 dias foi escolhido aleatoriamente, na ausência de resultados que indicassem outros períodos. Todavia os resultados evidenciaram tratar-se de uma defasagem muito longa e que novos trabalhos sejam conduzidos, para se aprimorar os resultados.

### CONCLUSÕES

- As temperaturas máximas, médias e mínimas, insolação, comprimento do dia, velocidade dos ventos, umidade relativo ar e precipitação, principalmente atuando de forma conjunta, afetaram a bioecologia e a movimentação dos afídeos alados na cultura da batata.

- A interpretação conjunta dos efeitos dos fatores climáticos sobre as populações dos afídeos deve ser preferida, em detrimento da avaliação individual de cada fator.

- Foram encontradas relações significativas entre as populações de afídeos e os fatores climáticos que ocorreram anteriormente à data da coleta de insetos com armadilhas de Moe ricke, em até 9 dias.

- Além dos climáticos, outros fatores, não determinados neste estudo, também afetaram as populações de afídeos, destacando-se a vegetação hospedeira (nativa ou cultivada).

#### AGRADECIMENTOS

A Dra. M. B. Stoetzel, do Beltsville Agricultural Research Center, Maryland, E.U.A., pela identificação dos afídeos e à FIPEC, pelo apoio financeiro concedido ao projeto.

#### LITERATURA CITADA

- AMIN, A.H. & EL-DEWFRAY, G.M. The effects of constant thermohygrographic factors on the biology of cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* (Linn.) (Homoptera: Homoptera: Aphididae). *Z. angew. Zool.* 69(4): 421-428, 1982.
- BARKHETIA, D.R.C. & SIDHU, S.S. Effect of rainfall and temperature on the mustard aphid *Lipaphis erysimi*. *Indian J. Ent.* 45(2): 202-205, 1983.
- BERRY, R.E. & SIMPSON, R.G. Flight activities of the green peach aphid *Mysus persicae* (Sulz.) a natural vector of potato leafroll virus in Colorado. *Tech. Bull. Colo. agric. Exp. Sta.* (92): 1-34, 1964.
- BERTELS, A.; FERREIRA, E.; CASAGRANDE, W. Problemas de vetores de vírus de batata e seu combate nas condições do Rio Grande do Sul. *Pesqui. Agropec. bras.* 6: 291-306, 1971.
- CHATERJEE, S. & PRICE, B. *Regression analysis by example*. New York, John Wiley & Sons, 1977. 228p.
- COSTA, C.L. *Emprego de superfícies reflectivas repelentes aos afídeos vetores, no controle das moléstias de vírus das plantas*. Piracicaba, ESALQ, 1972. 94p. Tese de Doutorado.
- DAJOZ, R. *Ecologia geral*. Petrópolis, Vozes, 1973. 472p.
- EASTOP, V.F. Worldwide importance of aphids as virus vectors. IN: HARRIS, K.F. & MARAMOROSCH, K. *Aphids as virus vectors*. New York, Academic Press, 1977. p. 3-62.

- HAMILTON, G.C.; KIRKLAND, R.L.; PERIES, I.D.R. Population ecology of *Schizaphis graminum* (Rondani) (Homoptera: Aphididae) on grain sorghum in Central Missouri. *Environ. Ent.* 11 (3): 618-628, 1982.
- HUGHES, R.D. Population dynamics of the cabbage aphid *Brevicoryne brassicae* (L.). *J. Anim. Ecol.* 32: 392-424, 1963.
- LAMBERS, H.R. Aphids: their life cycles and their role as virus vectors. IN: BOKX, J.A. de. *Viruses of potatoes and seed-potato production*. Wageningen, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1977. p. 36-56.
- MALLOWS, C.L. Some comments on C(p). *Technometrics* 15: 661-675, 1973.
- MATIOLI, C.H. *Métodos de seleção de equações de Regressão Linear Múltipla*. Piracicaba, ESALQ, 1983. 104p. Tese de Mestrado.
- MUNSELL COLOR COMPANY. *Munsell soil color charts*. Baltimore, 1954, n.p.
- NICKEL, O. Afídeos (Homoptera: Aphidoidea) da província de Misiones, Argentina. *Pesqui. Agropec. bras.* 22(4):353-358, 1987.
- OLIVEIRA, A.M. Observações sobre a influência de fatores climáticos nas populações de afídeos em batata. *Pesqui. Agropec. bras.* 6: 163-172, 1971.
- TAYLOR, L.R. & PALMER, J.M.P. Aerial sampling. IN: EMDEN, H. F. van. *Aphid technology*. London, Academic Press, 1972. p. 189-234.
- TRUMBLE, J.T. Aphid (Homoptera: Aphididae) population dynamic on brocoli in an interior valley of California. *J. econ. Ent.* 75(5): 841-847, 1982.
- WALKER, G.P.; NAULT, L.R.; SIMONET, D.E. Natural mortality factors acting on potato aphid (*Macrosiphum euphorbiae*) populations in processing-tomato fields in Ohio. *Environ. Ent.* 13(3): 724-732, 1984.