

**TABELAS DE ESPERANÇA DE VIDA E DE FERTILIDADE PARA
Schizaphis graminum (RONDANI, 1852) (HEMIPTERA: APHIDIDAE)
EM AVEIA PRETA (*AVENA STRIGOSA*) E TRIGO (*TRITICUM
AESTIVUM* L.) EM CASA DE VEGETAÇÃO**

Viviane Santos¹, Darque Ratier Bitencourt², Evanir da Silva Martins
Carvalho³, Crébio José Ávila⁴

RESUMO

O pulgão verde dos cereais, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), foi criado em aveia preta (*Avena strigosa* Scherb) e trigo (*Triticum aestivum* L.), em casa de vegetação, visando a obtenção de dados para a elaboração da tabela de esperança de vida e de fertilidade. Os insetos foram colocados em gaiolas fixadas nas folhas de aveia e de trigo mantidas em potes plásticos na temperatura média de 26°C e umidade relativa média de 70%. Foram determinados o número de ínstares, o período reprodutivo, o número de ninfas/fêmea e a longevidade. As ninfas de *S. graminum* criadas em ambas as culturas, apresentaram quatro ínstares. A longevidade máxima de *S. graminum* criado em aveia preta foi de 39,5 dias, com a esperança de vida máxima (e_x) de 16,7 dias. A razão finita de aumento (λ) obtida foi 1,30 ninfas/fêmea/dia, a taxa líquida de reprodução (R_0) de 23,63 e a capacidade inata de aumentar em número (r_m) de 0,26. O tempo necessário para a população duplicar em número (TD) foi de 2,67 dias e o intervalo de tempo entre cada geração (T) foi de 12,25 dias. Para os pulgões criados em trigo a longevidade máxima foi de 46,5 dias com e_x 21,4 dias, λ de 1,26 ninfas/fêmea/dia, R_0 foi de 41,47, r_m foi de 0,23, TD de 3,01 dias e o T de 16,02 dias.

Palavras-chave: pulgão-verde-dos-cereais; afídeo; dinâmica populacional.

**LIFES AND FERTILITY TABLES OF *Schizaphis graminum*
(RONDANI, 1852) (HEMIPTERA: APHIDIDAE) REARED ON
BLACK OAT (*AVENA STRIGOSA*) AND WHEAT (*TRITICUM
AESTIVUM* L.) IN GREENHOUSE**

ABSTRACT

The green bug of cereals, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), was reared in black oat (*Avena strigosa* Scherb) and wheat (*Triticum aestivum* L.), in a green house to obtain data for life and fertility tables. The insects were kept in cages which were fixed to oat and wheat leaves kept in plastic pots at an average temperature of 26°C and the average relative humidity of 70%. The number of instars, the reproductive period, the number of nymphs/female and the longevity were determined. The *S. graminum* nymphs reared in both cultures presented four instars. The maximum longevity of *S. graminum* reared in black oat was 39.5 days, with the longest life expectancy (e_x) of 16.7 days. The finite increase ratio (λ) obtained was 1.30 nymphs/female/days, the net reproduction rate of 23.63, the innate capacity of increasing in number (r_m) was 0.26, the time required for the population to double (TD) was 2.67 days and the interval time between each generation was 12.25 days. For the aphids reared in wheat the maximum longevity was 46.5 days with e_x 21.4 days, λ of 1.26 nymphs/female/day, R_0 was 41.47, r_m was 0.23, TD was 3.01 days and the was 16.02 days.

Key Words: green bug of cereals; aphid; population dynamics

INTRODUÇÃO

O pulgão-verde, *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), é originário da Europa e da Ásia, de onde foi introduzido nas Américas (Tonet, 1999). No Brasil essa praga ataca culturas como o trigo, a cevada, o centeio, o sorgo, sendo freqüentemente, encontrada nas diferentes regiões

onde esses cereais são cultivados (Carvalho et al., 1999; Tonet, 1999). Os danos nas plantas são provocados pela sucção de seiva e pela transmissão de viroses (Tonet, 1993; Figueira et al, 2002).

A geração de conhecimentos sobre aspectos biológicos de uma determinada espécie que se deseja controlar é de fundamental importância na definição de estratégias e de táticas para a redução de sua densidade populacional (Fonseca et al., 2003). A dinâmica populacional de uma espécie de inseto pode ser estimada com base na sua sobrevivência e fertilidade, parâmetros estes que são sintetizados em tabelas de esperança de vida e de fertilidade (Silveira Neto et al., 1976).

Este trabalho teve por objetivo, construir tabelas de esperança de vida e de fertilidade *para S. graminum* quando alimentados com aveia preta e trigo em condições de casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na *Embrapa Agropecuária Oeste*, Dourados/MS, no período de maio a junho de 2005, em casa de vegetação.

Os pulgões foram criados sobre plantas de aveia preta e de trigo, mantidas em potes plásticos (350 ml) contendo solo misturado com areia na proporção de 3:1 (Figura 1).



Figura 1. Pote plástico com plantas de aveia para criação de *S. graminum*, Dourados, MS, 2005.

O estudo iniciou-se com a individualização de vinte e quatro pulgões adultos para a obtenção de ninfas de 1º ínstar. As ninfas neonatas foram individualizadas em gaiolas que estavam fixadas nas folhas da planta hospedeira. As gaiolas utilizadas para a criação dos pulgões, foram constituídas por duas peças de formato cilíndrico de cano PVC (3/4 polegadas) com 3 mm de espessura adaptadas do modelo descrito por Godoy & Cividanes (2002). As peças de PVC foram revestidas externamente com tecido *voil*, tendo na face interior de uma das bordas, uma espuma de formato cilíndrico com 3 mm de espessura para evitar a passagem do inseto entre as peças. As gaiolas foram fixadas nas folhas do trigo e da aveia com o auxílio de um prendedor de alumínio (6 cm) que era sustentado por um palito de madeira fixado no solo (Figura 2). Foram avaliados sessenta e oito indivíduos em aveia preta e sessenta e dois em trigo. As ninfas foram observadas diariamente até a sua morte, determinando-se o número de ínstars, o período reprodutivo, a fecundidade (ninfas/fêmea) e a longevidade. Foi instalado na bancada da casa-de-

vegetação um termohigrógrafo para registrar a temperatura e umidade relativa durante o período experimental.

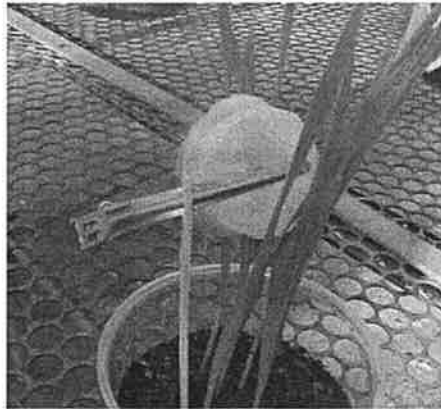


Figura 2. Gaiola para a criação de *S. graminum* fixada na planta, (trigo ou aveia) cultivada em potes plásticos. Dourados, MS, 2005.

Os parâmetros das tabelas de fertilidade e de esperança de vida foram calculados baseando-se em Silveira Neto et al. (1976) e Price (1984). Para a elaboração das tabelas foram determinados os valores dos seguintes parâmetros biológicos: número de sobreviventes (L_x), número de indivíduos mortos (d_x), estrutura etária (E_x), esperança de vida (e_x), percentagem de insetos vivos além de determinada idade (T_x) e probabilidade de morte na idade x ($100 q_x$), onde:

$$E_x = [L_x + (L_{x+1})]/2$$

$$e_x = T_x/L_x$$

$$100q_x = (d_x/L_x).100$$

Com base nos valores de intervalos de idade (x), fertilidade específica (m_x), probabilidade e sobrevivência (l_x) das tabelas de fertilidade de vida, determinou-se a taxa líquida de reprodução (R_0), o intervalo de tempo entre gerações (T), a capacidade inata de aumentar em número (r_m), a

razão finita de aumento (λ) e o tempo necessário para a duplicação da população em número de indivíduos (TD), para ambos os hospedeiros testados, onde:

$$R_0 = \sum (m_x \cdot l_x)$$

$$T = (\sum m_x \cdot l_x \cdot x) / (\sum m_x \cdot l_x)$$

$$r_m = \log_e R_0 / T = \ln R_0 / T$$

$$\lambda = e^{r_m}$$

$$TD = \ln(2) / r_m$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura e a umidade relativa média em casa de vegetação foi de 26° C (máxima de 34° C e mínima de 20° C) e de 70% (máxima de 92% e mínima de 45%), respectivamente.

As ninfas de *S. graminum* criadas em aveia preta apresentaram em sua maioria (63,7%) quatro ínstaes, enquanto os demais indivíduos cinco. Resultado semelhante ocorreu com os insetos criados em trigo, onde 62,5% passaram por quatro ínstaes e os demais cinco. Fonseca et al. (2003), criando o pulgão *Rhopalosiphum maidis* Fitch em sorgo, observaram cinco ínstaes ninfais para a maioria dos insetos estudados, porém, alguns indivíduos passaram por quatro ínstaes. Segundo Tambasco (1984), em condições adequadas *S. graminum*, criado em trigo, passa por apenas quatro ínstaes ninfais. Trabalhos realizados com *Aphis gossypii* Glover em algodoeiro e em crisântemo também demonstraram que todos os indivíduos estudados apresentaram apenas quatro ínstaes ninfais (Pessoa et al., 2004; Soglia et al., 2002).

A longevidade máxima de *S. graminum* em aveia foi de 39,5 dias, com esperança de vida máxima (e_x) de 16,7 dias enquanto no trigo a longevidade máxima foi de 46,5 dias com esperança de vida máxima de 21,4 dias (Figura 3). Ambos os resultados foram superiores ao observado

por Godoy & Cividanes (2002) trabalhando com *Liphaphis erysimi* Kalt em couve, onde a longevidade máxima foi de 34 dias à 25° C, embora se tratem de espécies e hospedeiros diferentes. A longevidade média em aveia preta foi de 16,8 dias e no trigo de 21,4 dias.

A mortalidade iniciou-se a partir de 1,5 dias de observação para os pulgões criados em ambas as culturas (Tabela 1). Os maiores valores de mortalidade para os pulgões criados em aveia foram observados no 13° e 18° dia de observação, com 5 indivíduos mortos e probabilidade de morte (100 q_x) de 10,2 e 17,2%, respectivamente. Nos pulgões criados em trigo a maior mortalidade ocorreu entre o 1° e o 2° dia, com 11 indivíduos mortos e probabilidade de morte de 17,7%.

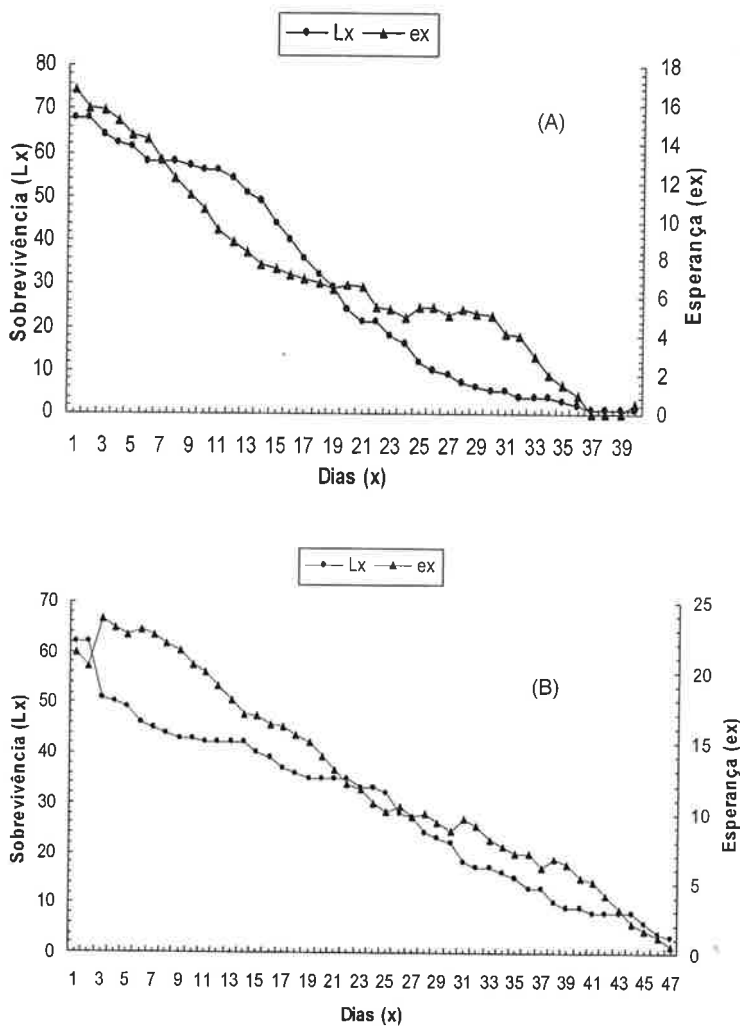


Figura 3 – Sobrevivência (L_x) e esperança de vida (e_x) de *Schizaphis graminum* criados em aveia preta (A) e trigo (B), Dourados, MS, 2005.

Tabela 1 – Tabela de esperança de vida de *Schizaphis graminum*, desenvolvido em aveia preta e no trigo. Dourados, MS, 2005.

Aveia preta						Trigo					
x	L _x	d _x	E _x	T _x	e _x	x	L _x	d _x	E _x	T _x	e _x
0.5	68	0	68	1139	16,75	0.5	62	0	62	1328	21,41
1.5	68	4	66	1071	15,75	1.5	62	11	56,5	1266	20,41
2.5	64	2	63	1005	15,70	2.5	51	1	50,5	1209,5	23,70
3.5	62	1	61,5	942	15,19	3.5	50	1	49,5	1159	23,18
4.5	61	3	59,5	880,5	14,43	4.5	49	3	47,5	1109,5	22,64
5.5	58	0	58	821	14,15	5.5	46	1	45,5	1062	23,08
6.5	58	0	58	763	13,15	6.5	45	1	44,5	1016,5	22,6
7.5	58	1	57,5	705	12,15	7.5	44	1	43,5	972	22,09
8.5	57	1	56,5	647,5	11,36	8.5	43	0	43	928,5	21,59
9.5	56	0	56	591	10,55	9.5	43	1	42,5	885,5	20,59
10.5	56	2	55	535	9,55	10.5	42	0	42	843	20,07
11.5	54	3	52,5	480	8,88	11.5	42	0	42	801	19,07
12.5	51	2	50	427,5	8,38	12.5	42	0	42	759	18,04
13.5	49	5	46,5	377,5	7,70	13.5	42	2	41	717	17,07
14.5	44	4	42	331	7,52	14.5	40	1	39,5	676	16,90
15.5	40	4	38	289	7,22	15.5	39	2	38	636,5	16,32
16.5	36	4	34	251	6,97	16.5	37	1	36,5	598,5	16,17
17.5	32	3	30,5	217	6,78	17.5	36	1	35,5	562	15,61
18.5	29	5	26,5	186,5	6,43	18.5	35	0	35	526,5	15,04
19.5	24	3	22,5	160	6,66	19.5	35	0	35	491,5	14,04
20.5	21	0	21	137,5	6,54	20.5	35	0	35	456,5	13,04
21.5	21	3	19,5	116,5	5,54	21.5	35	2	34	421,5	12,04
22.5	18	2	17	97	5,38	22.5	33	0	33	387,5	11,74
23.5	16	4	14	80	5,00	23.5	33	1	32,5	354,5	10,74
24.5	12	2	11	66	5,50	24.5	32	4	30	322	10,09
25.5	10	1	9,5	55	5,50	25.5	28	1	27,5	292	10,42
26.5	9	2	8	45,5	5,05	26.5	27	3	25,5	264,5	9,79
27.6	7	1	6,5	37,5	5,36	27.6	24	1	23,5	239	9,95
28.5	6	1	5,5	31	5,17	28.5	23	1	22,5	215,5	9,36
29.5	5	0	5	25,5	5,10	29.5	22	4	20	193	8,77
30.5	5	1	4,5	20,5	4,10	30.5	18	1	17,5	173	9,61
31.5	4	0	4	16	4,00	31.5	17	0	17	155,5	9,14
32.5	4	0	4	12	3,00	32.5	17	1	16,5	138,5	8,14
33.5	4	1	3,5	8	2,00	33.5	16	1	15,5	122	7,62
34.5	3	1	2,5	4,5	1,50	34.5	15	2	14	106,5	7,10
35.5	2	1	1	2	1,00	35.5	13	0	13	92,5	7,11
36.5	1	0	0	1	1,00	36.5	13	3	11,5	79,5	6,11
37.5	1	0	0	1	1,00	37.5	10	1	9,5	68	6,80
38.5	1	0	0,5	1	1,00	38.5	9	0	9	58,5	6,50
39.5	1	1	0,5	0,5	0,50	39.5	9	1	8,5	49,5	5,50
						40.5	8	0	8	41	5,12
						41.5	8	0	8	33	4,12
						42.5	8	0	8	25	3,12
						43.5	8	2	7	17	2,12
						44.5	6	2	5	10	1,66
						45.5	4	1	3,5	5	1,25
						46.5	3	3	1,5	1,5	0,50

x = idade (dias)

L_x = número de sobreviventes

d_x = número de indivíduos mortos

E_x = estrutura etária

T_x = percentagem de insetos vivos além de determinada idade

e_x = esperança de vida (dias)

A fecundidade total média/fêmea observada para os pulgões criados em aveia foi de 23,7 ninfas, e 40,8 ninfas em trigo. Cividanes & Souza (2003), observaram para *Mysus persicae* Sulzer criados em couve e mantidos em uma temperatura de 25° C, a fecundidade total média/fêmea foi de 30,7 ninfas.

Na Figura 4, observa-se que o pico de fertilidade específica (m_x) ocorreu entre o 7° e o 10° dia do início do desenvolvimento para os pulgões criados em aveia preta, o que representa o período de maior tendência de aumento populacional do inseto. Este mesmo período foi observado entre o 8° e o 15° dia do início do desenvolvimento para os pulgões criados em trigo. Bastos et al. (1996), trabalhando com *M. persicae* em couve-comum e mantidos em uma temperatura de 25° C, encontraram o pico reprodutivo por volta do 7° dia do início do desenvolvimento das ninfas, à semelhança do encontrado neste trabalho.

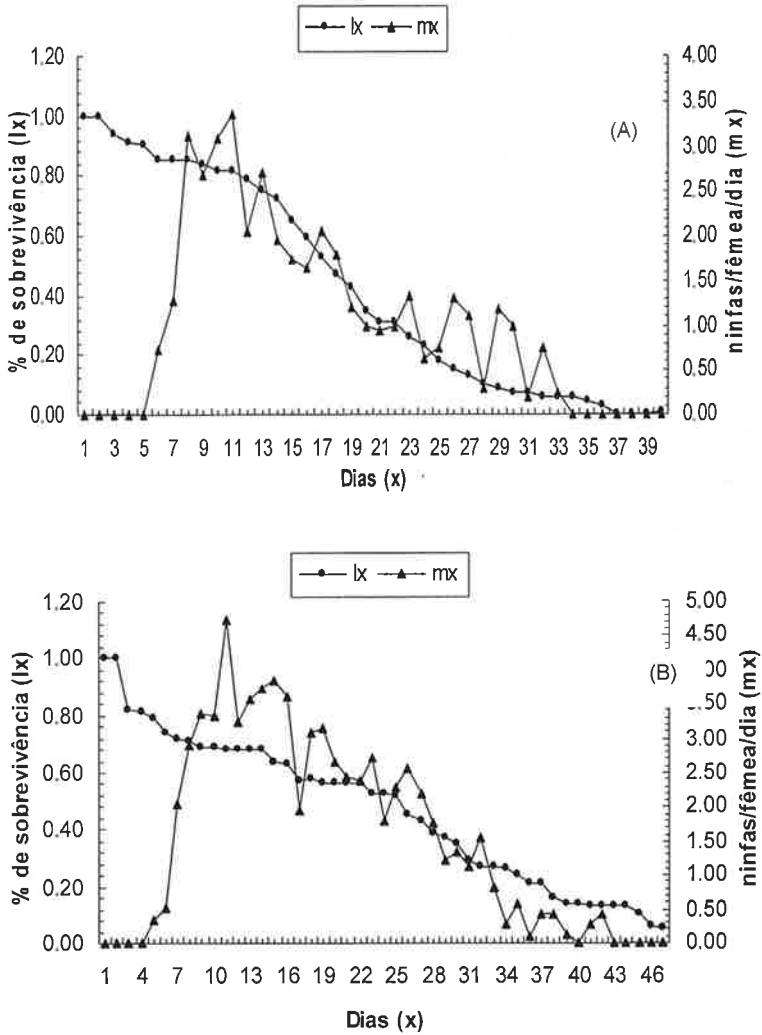


Figura 4 – Sobrevivência (l_x) durante cada intervalo de idade (x) e fertilidade específica (m_x) para *Schizaphis graminum* criado em aveia preta (A) e trigo (B). Dourados, MS, 2005.

Os pulgões criados em aveia preta iniciaram o período reprodutivo (m_x) no 5º dia de observação, enquanto para aqueles criados em trigo, este período iniciou-se no 4º dia (Tabela 2).

Os pulgões alimentados com aveia preta, apresentaram menor taxa líquida de reprodução ($R_0 = 23,63$), maior razão finita de aumento ($\lambda = 1,30$ ninfas/fêmea/dia) e maior capacidade inata de aumentar em número ($r_m = 0,26$), que os pulgões criados em trigo ($R_0 = 41,47$, $\lambda = 1,23$ ninfas/fêmea/dia, $r_m = 0,23$) (Tabela 3). Cividanes e Souza (2003) estudando o pulgão *M. persicae* observaram R_0 de 26,33, próximo ao observado para os pulgões criados em aveia preta neste trabalho. Valores intermediários aos observados em aveia preta e trigo foram obtidos por Bastos et al. (1996) em um experimento conduzido com o pulgão *M. Persicae* (R_0 de 29,90) e por Godoy & Cividanes (2002) com o pulgão *L. erysimi* (R_0 de 38,29). O intervalo de tempo entre cada geração e o tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos na aveia foram inferiores aos observados nos pulgões criados em trigo (Tabela 3).

Tabela 2 – Tabela de fertilidade de *Schizaphis graminum*, desenvolvido em aveia preta e trigo. Dourados, MS, 2005.

Aveia preta						Trigo					
x	L _x	l _x	m _x	l _x .m _x	l _x .m _x .x	x	L _x	l _x	m _x	l _x .m _x	l _x .m _x .x
0.5	68	1.00	0.00	0	0	0.5	62	1.00	0.00	0	0.00
1.5	68	1.00	0.00	0.00	0.00	1.5	62	1.00	0.00	0.00	0.00
2.5	64	0.94	0.00	0.00	0.00	2.5	51	0.82	0.00	0.00	0.00
3.5	62	0.91	0.00	0.00	0.00	3.5	50	0.81	0.00	0.00	0.00
4.5	61	0.90	0.00	0.00	0.00	4.5	49	0.79	0.33	0.26	1.17
5.5	58	0.85	0.72	0.61	3.37	5.5	46	0.74	0.52	0.38	2.12
6.5	58	0.85	1.27	1.08	7.02	6.5	45	0.72	2.05	1.48	9.59
7.5	58	0.85	3.10	2.64	19.76	7.5	44	0.71	2.91	2.07	15.50
8.5	57	0.84	2.68	2.25	19.14	8.5	43	0.69	3.36	2.32	19.71
9.5	56	0.82	3.09	2.53	24.07	9.5	43	0.69	3.31	2.28	21.70
10.5	56	0.82	3.34	2.74	28.76	10.5	42	0.68	4.73	3.22	33.77
11.5	54	0.79	2.04	1.61	18.53	11.5	42	0.68	3.22	2.19	25.18
12.5	51	0.75	2.69	2.02	25.22	12.5	42	0.68	3.56	2.42	30.26
13.5	49	0.72	1.96	1.41	19.05	13.5	42	0.68	3.73	2.54	34.24
14.5	44	0.65	1.73	1.12	16.31	14.5	40	0.64	3.85	2.46	35.73
15.5	40	0.59	1.65	0.97	15.09	15.5	39	0.63	3.60	2.27	35.15
16.5	36	0.53	2.05	1.09	17.93	16.5	37	0.59	1.94	1.11	18.25
17.5	32	0.47	1.78	0.84	14.64	17.5	36	0.58	3.08	1.79	31.26
18.5	29	0.43	1.21	0.52	9.63	18.5	35	0.56	3.15	1.76	32.63
19.5	24	0.35	1.00	0.35	6.83	19.5	35	0.56	2.65	1.48	28.94
20.5	21	0.31	0.95	0.29	6.04	20.5	35	0.56	2.44	1.37	28.01
21.5	21	0.31	1.00	0.31	6.67	21.5	35	0.56	2.38	1.33	28.66
22.5	18	0.26	1.33	0.35	7.78	22.5	33	0.53	2.72	1.44	32.44
23.5	16	0.23	0.62	0.14	3.35	23.5	33	0.53	1.81	0.96	22.54
24.5	12	0.18	0.75	0.14	3.31	24.5	32	0.52	2.29	1.19	29.17
25.5	10	0.15	1.30	0.20	4.97	25.5	28	0.45	2.55	1.15	29.26
26.5	9	0.13	1.11	0.14	3.82	26.5	27	0.43	2.19	0.94	24.96
27.6	7	0.10	0.28	0.03	0.77	27.6	24	0.39	1.78	0.69	19.09
28.5	6	0.09	1.17	0.11	3.00	28.5	23	0.37	1.22	0.45	12.86
29.5	5	0.07	1.00	0.07	2.07	29.5	22	0.35	1.33	0.47	13.73
30.5	5	0.07	0.20	0.01	0.43	30.5	18	0.29	1.12	0.32	9.91
31.5	4	0.06	0.75	0.05	1.42	31.5	17	0.27	1.56	0.42	13.27
32.5	4	0.06	0.25	0.02	0.49	32.5	17	0.27	0.81	0.22	7.11
33.5	4	0.06	0.00	0.00	0.00	33.5	16	0.26	0.27	0.07	2.35
34.5	3	0.04	0.00	0.00	0.00	34.5	15	0.24	0.57	0.14	4.72
35.5	2	0.03	0.00	0.00	0.00	35.5	13	0.21	0.08	0.02	0.60
36.5	1	0.01	0.00	0.00	0.00	36.5	13	0.21	0.42	0.09	3.22
37.5	1	0.01	0.00	0.00	0.00	37.5	10	0.16	0.44	0.07	2.64
38.5	1	0.01	0.00	0.00	0.00	38.5	9	0.14	0.12	0.02	0.65
39.5	1	0.01	0.00	0.00	0.00	39.5	9	0.14	0.00	0.00	0.00
						40.5	8	0.13	0.28	0.04	1.47
						41.5	8	0.13	0.43	0.06	2.32
						42.5	8	0.13	0.00	0.00	0.00
						43.5	8	0.13	0.00	0.00	0.00
						44.5	6	0.10	0.00	0.00	0.00
						45.5	4	0.06	0.00	0.00	0.00
						46.5	3	0.05	0.00	0.00	0.00

x = idade (dias)
 l_x = probabilidade de sobrevivência em cada idade
 m_x = fertilidade específica
 L_x = número de sobreviventes

Tabela 3.- Parâmetros de tabela de vida de fertilidade de *S. graminum* em condições de casa-de-vegetação. Dourados, MS, 2005.

Cultura	T	R_0	r_m	λ	TD
Trigo	16,02	41,47	0,23	1,26	3,01
Aveia preta	12,25	23,63	0,26	1,30	2,67

T= intervalo de tempo entre cada geração; R_0 = taxa líquida de reprodução; r_m , capacidade inata de aumentar em número; λ = razão finita de aumento; TD= tempo necessário para população duplicar em número de indivíduos durante experimento.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que *S. graminum* alimentando-se em trigo apresenta maior taxa líquida de reprodução e maior longevidade quando essa mesma espécie foi alimentada com aveia preta. No entanto, a razão finita de aumento e a capacidade inata de aumentar em número em aveia preta são maiores, tendo como consequência, menor intervalo de tempo entre cada geração e menor tempo necessário para a população duplicar em número de indivíduos.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Manoel Araújo Uchôa-Fernandes da *Universidade Federal da Grande Dourados*, pelo auxílio na elaboração do trabalho e à Dra. Karlla Barbosa Godoy, bolsista do CNPq, pela orientação na análise dos dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, C.S.; PICANÇO, M.C.; LEITE, G.L.D.; ARAÚJO, J.M., 1996. Tabelas de fertilidade e de esperança de vida de *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) em couve-comum. **Científic.**, 24(1): 187-197.
- CARVALHO, S. P.; MORAES, J.C.; CARVALHO, J.C., 1999. Efeito do silício na resistência do sorgo (*Sorghum bicolor*) ao pulgão-verde *Schizaphis graminum* (Rond.) (Hemiptera: Aphididae). **An. Soc. Entomol., Brasil.** 28(3): 505-510.
- CIVIDANES, F. J.; SOUZA, V.P., 2003. Exigências térmicas e tabelas de vida de fertilidade de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae) em laboratório. **Neotrop. Entomol.**, 32: 413-419.
- FIGUEIRA, L.K.; LARA, F.M.; CRUZ, I., 2002. Efeito de genótipos de sorgo sobre o predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae). **Neotrop. Entomol.**, 31(1): 133-139.
- FONSECA, A. R.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; CRUZ, I., 2003. Desenvolvimento de *Rhopalosiphum maidis* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae) em sorgo, cultivar BR 304. **Ciênc. Agrotec.**, ed.especial: 1470-1478.
- GODOY, K. B.; CIVIDANES, F.J., 2002. Tabelas de esperança de vida e fertilidade para *Lipaphis erysimi* (Kalt.) (Hemiptera: Aphididae) em condições de laboratório e campo. **Neotrop. Entomol.**, 31(1):41-48.

- PESSOA L. G. A.; SOUZA, B.; CARVALHO, C.F.; SILVA, M.G., 2004. Aspectos da biologia de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae) em quatro cultivares de algodoeiro, em laboratório. **Ciênc. Agrotec.**, 28(6): 1235-1239.
- PRICE, P.W., 1984. **Insect ecology**. 2.ed. New York, John Wiley, 607p.
- SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D; VILLA NOVA, N., 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 419 p.
- SOGLIA, M.C.M.; BUENO, V.H.P.; SAMPAIO, M.V., 2002. Desenvolvimento e sobrevivência de *Aphis gossypii* Glover (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas e cultivares comerciais de crisântemo. **Neotrop. Entomol.**, 31: 211-216.
- TAMBASCO, F.J., 1984. Determinação de níveis de dano de pulgões em trigo. In: Reunião Nacional de Pesquisa de Trigo, 13, Cruz Alta, RS, 1984. **Resultados de pesquisa do Centro Nacional de Pesquisa de Trigo**. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT. p. 85-97.
- TONET, G. L., 1993. Resistência de genótipos de trigo ao pulgão verde dos cereais *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852), (Hemiptera: Aphididae). **Tese de mestrado**. Porto Alegre.
- TONET, G. L., 1999. Resistências de plantas de trigo ao pulgão verde dos cereais. **Comunicado técnico**. Publicações Embrapa/Trigo. Nº.17.2p.